

DER UNTERRICHT AN BAUGEWERKSCHULEN

B0
927

BAND 38

O. FRICK UND K. KNÖLL

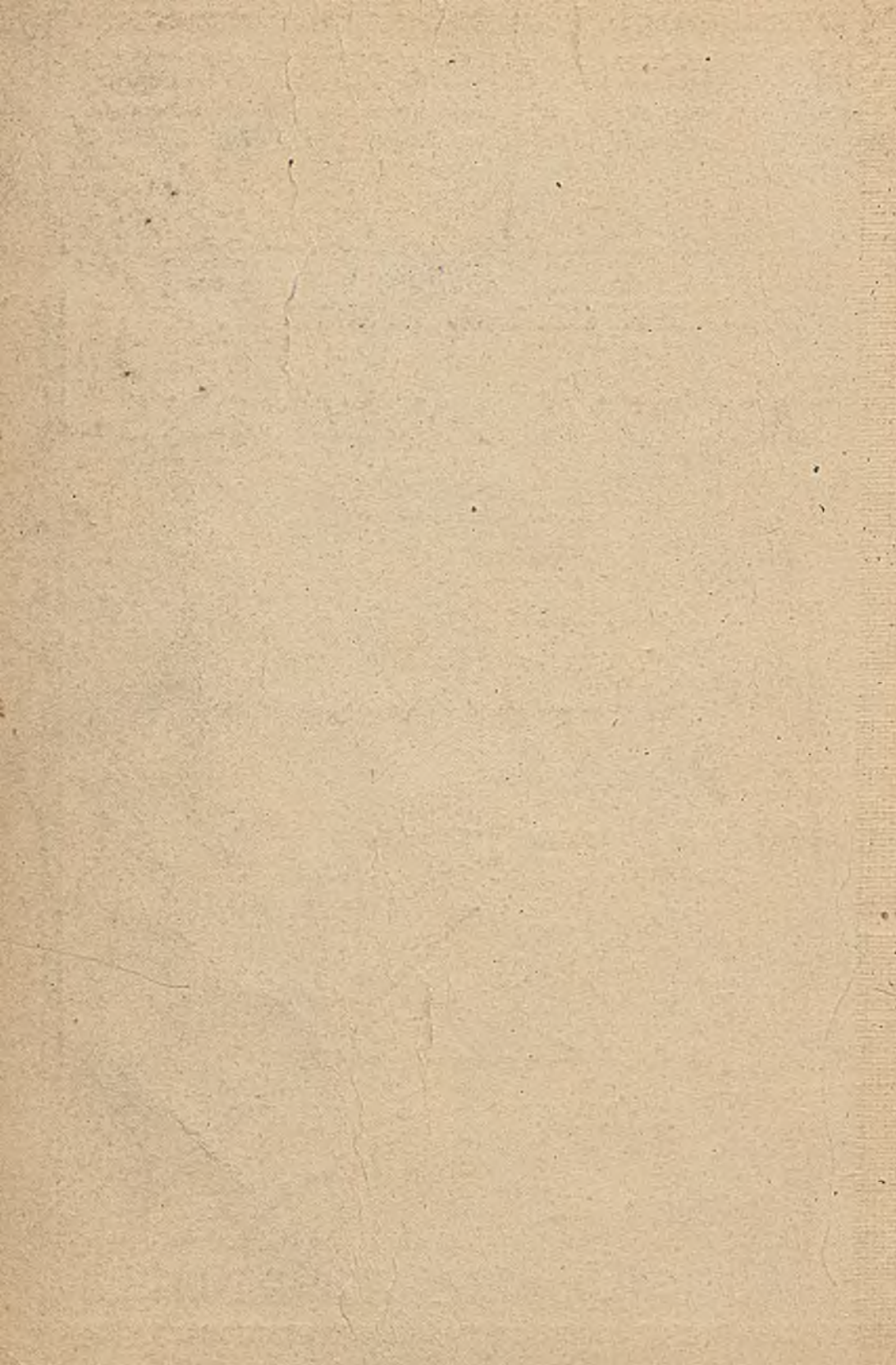
BAUKONSTRUKTIONS-
LEHRE

II

NEUNTE AUFLAGE



VERLAG · B.G. TEUBNER · LEIPZIG UND BERLIN



Dyok



Biblioteka techniczna

Ruty „Pokój” Nr. 0-75



Biblioteka techniczna

Ruty „Pokój” Nr. inv. 154

dyk. dz. 37

GŁIWICKIE ZAKŁADY WYDARZ
Centr. Biblioteka Naukowa

BAUKONSTRUKTIONSLEHRE

LEITFADEN
FÜR DEN UNTERRICHT AN BAUGEWERKSCHULEN
UND VERWANDTEN TECHNISCHEN LEHRANSTALTEN

VON

PROF. OTTO FRICK UND PROF. KARL KNÖLL
OBERSTUDIENDIREKTOR DER STAATL. BAUGEWERKSCHULE
ZU KÖNIGSBERG I. PR. OBERSTUDIENDIREKTOR DER
STAATL. BAUGEWERKSCHULE
ZU GÖRLITZ

ZWEITER TEIL

MIT 287 ABBILDUNGEN IM TEXT

NEUNTE NEUBEARBEITETE AUFLAGE

Biblioteka techniczna

Auty, Beckeje Nr. 144. 154.

Ukr. dr. 37

EG

1927

LEIPZIG · VERLAG UND DRUCK VON B. G. TEUBNER · BERLIN



130353

~~BIBLIOTEKA GŁÓWNA OGÓLNEGO
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
Gliwice, ul. Katowicka 8~~

ALLE RECHTE,
EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTS, VORBEHALTEN

D 1206/10

Vorwort.

Auch die vorliegende 9. Auflage des erstmalig im Jahre 1911 erschienenen zweiten Teiles dieses Leitfadens hat eine vollständige Neubearbeitung erfahren, für die dasselbe gilt, was im Vorwort über die gleiche Neubearbeitung des ersten Teiles in seiner 10. Auflage gesagt ist: Es wurden die Anforderungen berücksichtigt, die sich aus dem heutigen Stande des Unterrichts wie der Praxis ergeben. Insbesondere wurden Konstruktionen und Konstruktionsstärken den Forderungen der heutigen Bau- und Wärmewirtschaft angepaßt. Dabei wurde auch die besonders für den Kleinwohnungsbau wichtige Normung von Bauteilen berücksichtigt. Durch das Entgegenkommen des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, ist es ermöglicht worden, die wichtigsten Normenblätter über Treppen, Türen und Fenster zum Abdruck zu bringen. Alle in formaler Beziehung nicht mehr zeitgemäßen Konstruktionszeichnungen wurden durch neue ersetzt. Auch wurden die Maßeintragungen in den Einzelzeichnungen so vorgenommen, wie es heute verlangt wird, d. h. es sind alle Einzelmaße in cm angegeben, nur bei den Türen, Fenstern und Beschlägen in Übereinstimmung mit dem Verfahren des Normenausschusses in mm. Besonders erwähnt sei noch, daß der Abschnitt über weit gespannte Holzdächer wesentlich erweitert worden ist.

Bezüglich der Anlage und Benutzung des Leitfadens im allgemeinen kann auf das Vorwort zum ersten Teil verwiesen werden. An seiner Teilung in Unter- und Oberstufe ist in Übereinstimmung mit den durch eine Umfrage festgestellten Wünschen der Schulen auch bei der Neubearbeitung festgehalten worden. Während der erste Teil den gesamten Lehrstoff der Klasse V behandelt, also einen kurzen Abriß aller Bauarbeiten gibt, die bei der Herstellung kleiner Landhausbauten in Frage kommen, umfaßt der vorliegende zweite Teil den Lehrstoff der Klassen IV bis I.

Behandelt sind demnach dem Lehrplane entsprechend: Gewölbe und Dächer aller Art, Dachdeckungen und Rinnen, Treppen, Türen und Fenster; nicht behandelt dagegen die Eisenkonstruktionen und die Eisenbetonkonstruktionen, die nach Art und Umfang des Stoffes nicht in diesen Leitfaden einbezogen werden konnten. Doch sind, um den Zusammenhang zu wahren, auch Beispiele aus den genannten Konstruktionsgebieten an einzelnen Stellen eingefügt worden. So

mußten z. B. im Abschnitt „Wagerechte Massivdecken“ mit Rücksicht auf eine abgeschlossene Darstellung auch die wichtigsten Eisenbetondecken behandelt werden.

Der Stoff ist nicht klassenweise angeordnet, sondern wie im ersten Teile zu größeren Abschnitten, die zuerst die Arbeiten des Aufbaues behandeln, zusammengezogen. Die Aufteilung des Stoffes für die einzelnen Klassen kann mit Leichtigkeit nach den Bestimmungen des Lehrplanes vorgenommen werden.

Auch hier sei der Dank für alle freundliche Unterstützung unserer Arbeit und die Bitte wiederholt, uns diese auch für die weitere Ausgestaltung des Leitfadens zuteil werden zu lassen.

Königsberg Pr., Görlitz, im Oktober 1926.

Otto Frick — Karl Knöll.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Abschnitt I. Maurerarbeiten.	
A. Gewölbe	1
I. Allgemeines	1
II. Die verschiedenen Gewölbearten	1
a) Zylindrische Gewölbe . .	1
1. Das Tonnengewölbe . .	1
2. Das Klostergewölbe . .	2
3. Das Muldengewölbe . .	3
4. Das Spiegelgewölbe . .	3
5. Das Kreuzgewölbe . .	4
6. Das Sterngewölbe . .	5
7. Das Netzgewölbe . . .	6
b) Sphärische Gewölbe . . .	6
8. Die Kuppelgewölbe . .	6
a) Die eckige Kuppel . .	6
b) Die Rundkuppel . .	6
c) Die Hängekuppel . .	6
d) Die byzantinische Kuppel	8
9. Die böhmische Kappe	8
III. Das Tonnengewölbe	8
a) Allgemeines	8
b) Die Ausführung	8
c) StICKkappen in Tonnengewölben	11
IV. Das Kreuzgewölbe	15
a) Allgemeines	15
b) Form und Konstruktion des einfachen Kreuzgewölbes .	16
c) Das Kreuzkappengewölbe .	21
d) Die Ausführung der Kreuzgewölbe	23
e) Gewölbestärken	26
f) Das Kreuzgewölbe mit Rippen (gotisches Rippengewölbe)	26
V. Die böhmische Kappe	28
B. Wagerechte Massivdecken	31
I. Allgemeines	31
II. Steindecken ohne Eiseneinlagen (Försterdecke u. a. m.)	31
III. Steindecken mit Eiseneinlagen (Kleinesche Decke u. a. m.) .	32
IV. Eisenbeton-Plattendecken .	32
a) Die freiaufliegende Eisenbetonplatte	33
b) Die Koenensche Voutendecke	33
V. Eisenbeton-Hohlkörperdecken	34
a) Koenensche Plandecke . .	34
b) Trägerlose Hohlsteindecke „System Westphal“ . .	35
c) Trägerlose Hohlsteindecke „System Ackermann“ .	35
d) Leichtstein-Massivdecke „System Lehmann“ . .	36
e) Zylinder-Stegdecke „System Herbst“	36
C. Steinerne Treppen	37
I. Allgemeines	37
II. Treppen aus Werkstein . .	37
a) Freitreppen	39
b) Innere Treppen	41
1. Durch Mauern und Bögen unterstützte Treppen	41
2. Durch Unterwölbung unterstützte Treppen .	42
3. Durch eiserne Wangenträger unterstützte Treppen	42
4. Freitragende Treppen .	43
5. Treppen mit Wendelstufen	45

	Seite		Seite
III. Treppen aus Backstein . . .	47	2. Austragung der Kehl-	
a) Backsteintreppen auf		sparren	78
Unterwölbung	47	3. Klauenschiftung	78
b) Backsteintreppen ohne		b) Schiftung auf dem Werk-	
Unterwölbung	49	satz	80
1. Treppen auf Unter-		c) Bohlenschiftung	81
füllung	49	B. Dächer mit liegendem Stuhl . .	82
2. Treppen mit einzeln ge-		C. Dächer mit nicht unterstützter	
wölbten Stufen	49	Balkenlage (Hängewerksdächer)	83
IV. Treppen aus Eisenbeton . . .	50	D. Pultdächer	89
V. Abschluß des Treppenhauses	55	E. Mansardedächer	89
		I. Kehlbalkendächer	90
Abschnitt II.		II. Pfettendächer	92
Asphaltarbeiten.		F. Unsymmetrische Satteldächer . .	92
A. Schutz der Mauern gegen aufstei-		G. Dächer ohne Balkenlage	93
gendes Grundwasser	55	I. Dächer ohne Mittelstützen . .	93
B. Nachträgliche Trockenlegung		a) Dächer mit Querverbindung	
feuchter Mauern	57	am Sparrenfuß	93
		b) Dächer ohne Querverbin-	
Abschnitt III.		dung am Sparrenfuß	96
Schmiedearbeiten.		c) Bohlendächer	98
I. Allgemeines	58	d) Hallendächer mit Fachwerk-	
II. Die gebräuchlichsten Eisen-		bindern	100
verbindungen	58	II. Dächer mit Mittelstützen . .	105
III. Anwendung	59	H. Säge- oder Sheddächer	107
1. Einfriedigungsgitter	59	J. Zeltedächer. Turmdächer. Ge-	
2. Brüstungsgitter	60	schweifte Turmhauben	108
3. Treppengeländer	61	K. Dachfenster	112
4. Füllungsgitter	61	L. Baugerüste	114
		I. Verbundene Gerüste	115
Abschnitt IV.		II. Stangengerüste	116
Zimmerarbeiten.		III. Leitergerüste	118
A. Walmdächer und Dächer über zu-		IV. Bockgerüste	118
sammengesetztem Grundriß	62	V. Fliegende Gerüste	118
I. Dachausmittelung	62	VI. Hängegerüste	119
II. Das Walmdach	63		
a) Das Kehlbalkenwalmdach	64	Abschnitt V.	
b) Das Pfettenwalmdach	66	Dachdeckerarbeiten.	
c) Das Krüppelwalmdach	67	A. Einzelheiten der Ziegeldächer . .	119
III. Dächer über zusammengesetz-		B. Schieferdächer	120
tem Grundriß	68	I. Die deutsche Deckung	120
IV. Das Zurichten der Grat-,		II. Die englische Deckung	123
Kehl- und Schiftsparren		C. Pappdächer	124
(Schiftungen)	71	I. Das ebene Pappdach	125
a) Schiftung auf dem Lehr-		II. Das Leistendach	125
gespärre	71	III. Das doppellagige Pappdach	126
1. Austragung der Grat-		D. Holzzementdächer	127
und Schiftsparren	71		

	Seite
E. Metaldächer	128
I. Das Zinkdach	128
II. Das Kupferdach.	129
III. Das Bleidach	129

Abschnitt VI.

Klempnerarbeiten.

A. Gesimsabdeckungen	130
B. Rinnen	131
C. Mauer- und Schornsteinanschlüsse	132

Abschnitt VII.

Tischlerarbeiten.

A. Hölzerne Treppen	133
I. Podestbildung der eingestemmt Treppen	133
II. Die aufgesattelte Treppe	136
a) Stufenbildung	136
b) Ausbildung des Treppenantrittes.	137
c) Ausbildung des Treppenaustrittes und der Zwischenpodeste	137
III. Gewendelte Treppen. Gewundene Treppen. Wendeltreppen	138
a) Das Verziehen der Stufen	138
b) Gewendelte Treppen.	139
c) Gewundene Treppen.	143
d) Wendeltreppen	143
d) Austragung des Krümmelings	144
B. Türen	145
I. Gestemmte Türen	145
a) Allgemeines	145
b) Zweiflüglige Türen	146
c) Schiebetüren	146
II. Glastüren	150
a) Flurtüren	150
b) Pendeltüren	152
c) Balkontüren	153
III. Haustüren	154
C. Fenster	158
I. Nach außen schlagende Fenster	158
II. Nach innen schlagende Fenster	159

a) Dreiteilige Fenster	159
b) Vierteilige Fenster	161
III. Schiebefenster	161
IV. Doppelfenster	164
a) Zweiteilige Doppelfenster	164
b) Dreiteilige Doppelfenster	165
c) Normen-Doppelfenster für Kleinhäuser (Blenderahmen- und Zargenfenster)	166
V. Schaufenster	172
VI. Fensterläden	174
VII. Rolläden und Jalousieanlagen	175
D. Wandverkleidungen	180
E. Holzdecken	182
I. Balkendecken	183
II. Deckenvertäfelungen	184

Abschnitt VIII.

Schlosserarbeiten.

A. Türbeschläge	185
I. Türbänder	185
a) Einstembänder	185
b) Aufsatzbänder	185
c) Scharnierbänder	185
d) Bommerbänder	186
e) Zapfenbänder	186
II. Schlösser	186
a) Kastenschlösser	187
b) Einsteckschlösser	189
III. Sonstige Türbeschläge	191
a) Kantriegel	191
b) Türschließer	191
B. Fensterbeschläge	191
I. Einstembänder	191
II. Fensterverschlüsse	192

Abschnitt IX.

Glaserarbeiten.

Abschnitt X.

Sonstige Arbeiten des Ausbaues.

A. Maler- und Anstreicherarbeiten	199
B. Tapezierarbeiten	199
C. Linoleumarbeiten	200
D. Stuckarbeiten.	200

Abschnitt I. Maurerarbeiten.

A. Gewölbe.

I. Allgemeines.

Wenn gleich die Gewölbe im Hochbau nicht mehr die vielseitige Verwendung finden wie im Mittelalter, da sie durch die gut und zweckmäßig konstruierten wagerechten Massivdecken zum Teil verdrängt worden sind, so werden dennoch gewisse Gewölbeformen ihrer großen konstruktiven und ästhetischen Vorzüge wegen heutzutage vielfach ausgeführt. Außer dem am meisten angewendeten preußischen Kappengewölbe, das bereits im I. Teile dieses Leitfadens behandelt ist, kommen hauptsächlich noch das Tonnengewölbe, das Kreuzgewölbe und die böhmische Kappe vor.

Zum allgemeinen Verständnis dieser Gewölbe wird eine kurze Entwicklung der verschiedenen Gewölbearten vorausgeschickt.

II. Die verschiedenen Gewölbearten und ihre Entwicklung.

Die Gewölbe lassen sich nach ihrer geometrischen Form in zwei Hauptgruppen unterscheiden, in:

a) zylindrische Gewölbe; das sind solche, deren Leibungsflächen im allgemeinen Zylinderflächen angehören, und

b) sphärische Gewölbe; das sind solche, deren Leibungsflächen durch Drehen einer ebenen, gesetzmäßig gebildeten krummen Linie um eine feste gerade Achse entstehen.

Die Benennung der einzelnen Gewölbe ist nach Form und Konstruktion verschieden.

a) Zylindrische Gewölbe.

1. Das Tonnengewölbe. Die Form des Gewölbes ist gewöhnlich die eines halben geraden Kreiszylinders mit wagerecht liegender Achse (Abb. 1).

Statt des vollen Halbkreises kann als Wölblinie auch ein Korbbogen, eine Ellipse oder ein Spitzbogen gewählt werden. Die Gewölbeachse steht für gewöhnlich senkrecht zur Stirnmauer; bei schräger Lage ergibt sich das schiefe Tonnengewölbe (Abb. 2). Es kommt hauptsächlich bei Brücken vor, die einen Fluß oder Weg unter schieferm Winkel überdecken.

Für die Anlage von Tür- und Fensteröffnungen wird das Tonnengewölbe vielfach mit Durchbrechungen, die besonders überdeckt werden, den sog. Stichkappen, ausgeführt. Näheres hierüber, sowie über Ausführung des Tonnengewölbes s. S. 9—15.

Führt man durch ein Tonnengewölbe über quadratischem Raum zwei senkrechte Schnitte nach der Diagonale, so entstehen vier Gewölbeteile, von denen

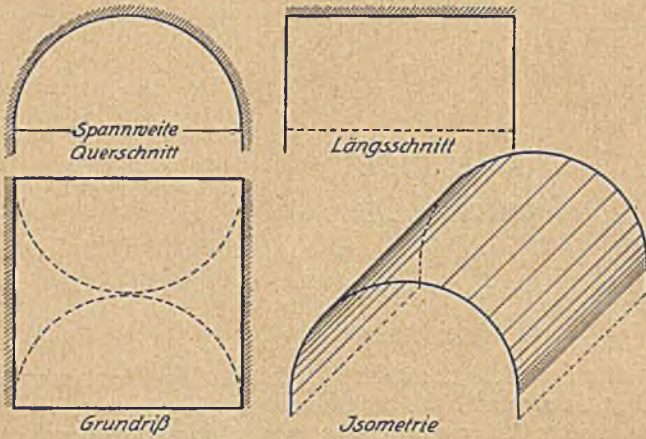


Abb. 1. Gerades halbkreisförmiges Tonnengewölbe.

je zwei gegenüberliegende einander gleich sind. Die beiden Teile an den Stirnmauern heißen Kappen, die an den Widerlagsmauern Wangen (Abb. 3).

Das charakteristische Merkmal der Kappen ist der Stirnbogen, das der Wangen die Kämpferlinie. Jede Kappe enthält also zwei Kämpferpunkte und eine Scheitellinie,

jede Wange dagegen eine Kämpferlinie und einen Scheitelpunkt.

Aus Kappen und Wangen können alle zylindrischen Gewölbe abgeleitet werden.

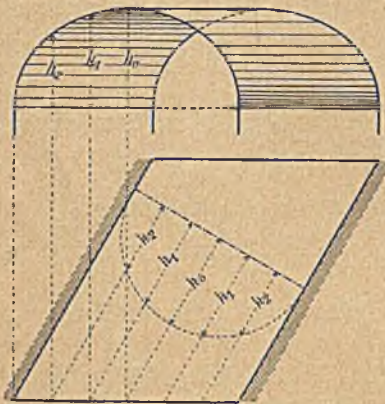


Abb. 2. Schiefes Tonnengewölbe.

2. Das Klostergewölbe. Das Klostergewölbe entsteht durch Zusammensetzung von vier Wangenstücken. — Abb. 4 stellt ein Klostergewölbe über quadratischem Grundriß mit halbkreisförmigem Querschnitt dar. Die inneren Wangenflächen schneiden in Kehlen zusammen; der Diagonalbogen ist eine Ellipse, sämtliche Umfassungswände sind Widerlager.

Die Grundrißform und ebenso das Profil der Wange können beliebig angenommen werden. Das Klostergewölbe eignet sich im allgemeinen nicht zur Überdeckung von Räumen, da die tief in den Raum einschneidenden Wölbflächen die Anlage der Tür- und Fensteröffnungen erschweren, außerdem das Gewölbe schwer und wenig schön aussieht.

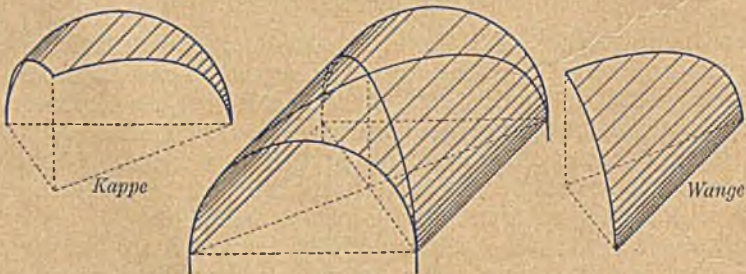


Abb. 3. Tonnengewölbe über quadratischem Raum, durch zwei Diagonalschnitte in Kappen und Wangen zerlegt.

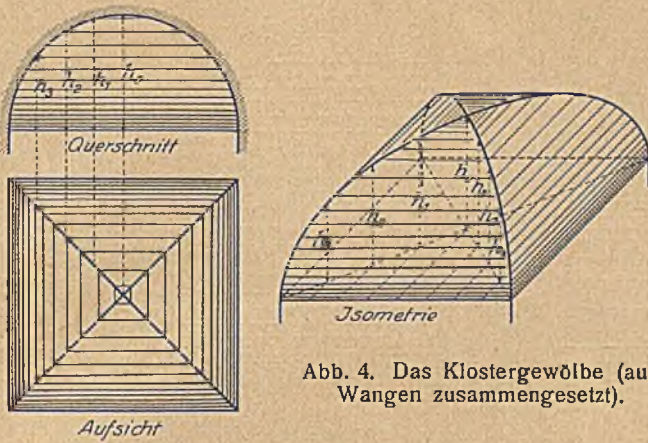


Abb. 4. Das Klostergewölbe (aus Wangen zusammengesetzt).

Eine Art des Klostergewölbes ist das „über Eck gestellte oder offene Klostergewölbe“. Man kann es sich dadurch entstanden denken, daß man durch die Ecken des gegebenen Grundrisses ein zweites Quadrat legt, darüber das Klostergewölbe zeichnet und dann die vorstehenden

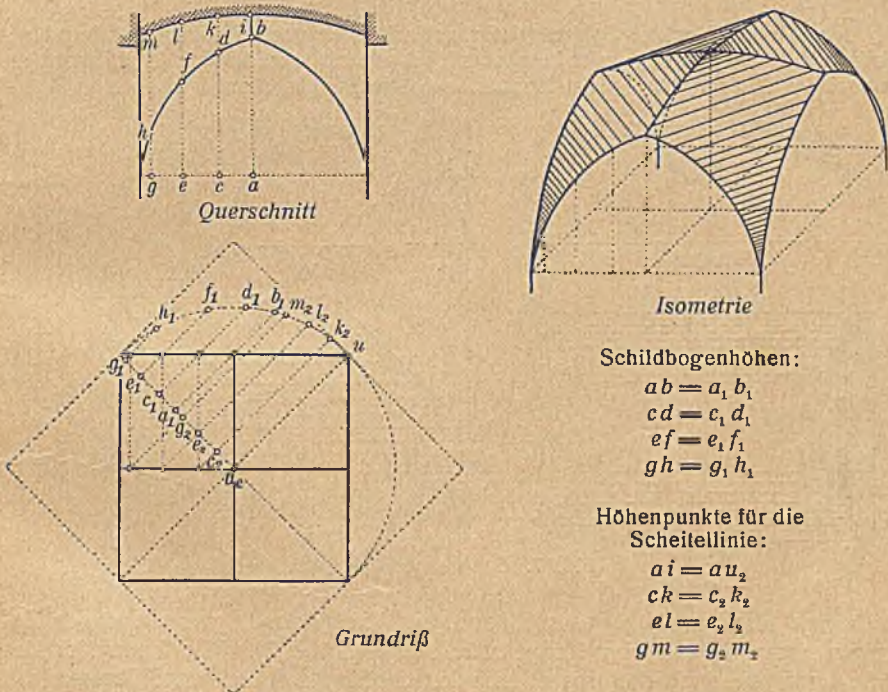


Abb. 5. Über Eck gestelltes (offenes) Klostergewölbe.

Schildbogenhöhen:

$$\begin{aligned} ab &= a_1 b_1 \\ cd &= c_1 d_1 \\ ef &= e_1 f_1 \\ gh &= g_1 h_1 \end{aligned}$$

Höhenpunkte für die Scheitellinie:

$$\begin{aligned} ai &= a u_2 \\ ck &= c_2 k_2 \\ el &= e_2 l_2 \\ gm &= g_2 m_2 \end{aligned}$$

Ecken senkrecht abschneidet (Abb. 5). Das Gewölbe macht einen freien Eindruck und ist wohl brauchbar.

3. Das **Muldengewölbe**. Das Muldengewölbe ist ein Tonnengewölbe, das auf beiden Seiten durch ein halbes Klostergewölbe geschlossen wird (Abb. 6).

4. Das **Spiegelgewölbe**. Wird das Muldengewölbe in einer bestimmten Höhe über den Kämpferlinien wagerecht durchschnitten, und die dadurch gebildete Öffnung durch ein scheinrecht Gewölbe oder eine scheinrechte Decke — den Spiegel — geschlossen, so entsteht das Spiegelgewölbe (Abb. 7).

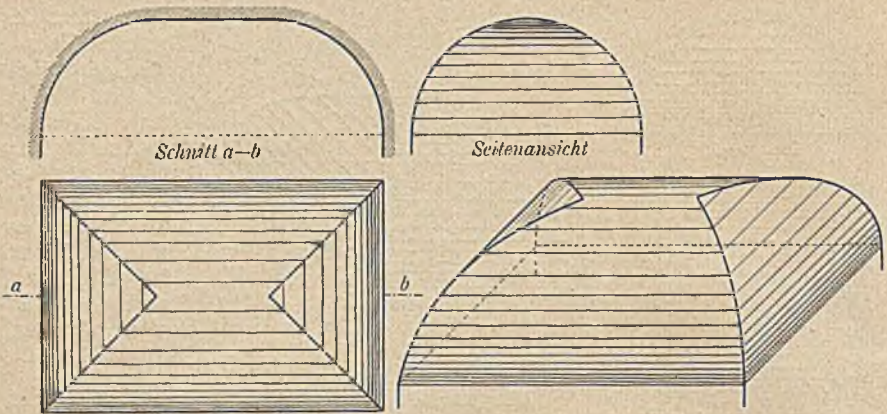


Abb. 6. Das Muldenengewölbe.

Der obere rechteckige Spiegel wird meist mit Hilfe von Eisenkonstruktionen gebildet. Das Gewölbe eignet sich besonders für Treppenhäuser, Säle mit Oberlicht u.dgl., wobei die Wangen dann meist ringsum mit StICKAPPEN durchbrochen sind.

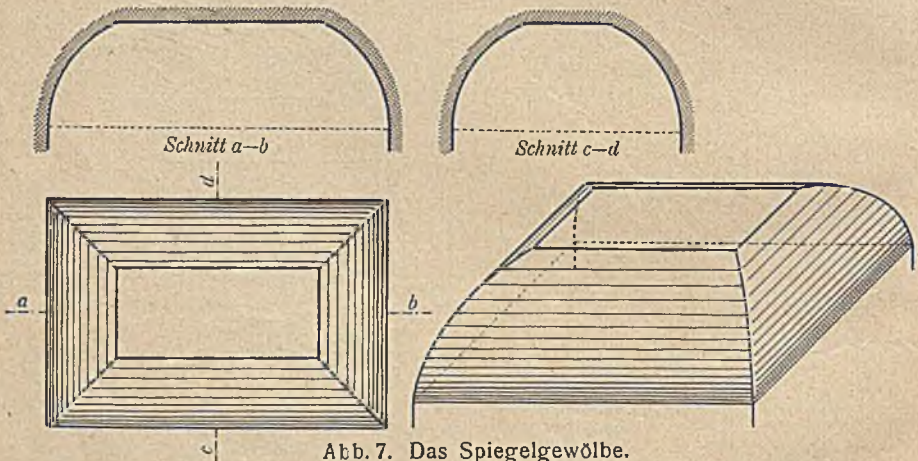


Abb. 7. Das Spiegelgewölbe.

5. Das Kreuzgewölbe. Das Kreuzgewölbe (Abb. 8) entsteht durch Zusammensetzung von vier Kappenstücken (vgl. Abb. 3). Man kann sich das Kreuzgewölbe auch dadurch entstanden denken, daß sich zwei Tonnen von gleicher Scheitelhöhe durchdringen.

Bei der Durchdringung schneiden die Kappen nach Linien zusammen, die im Innern des Raumes scharf vorspringen und Grate heißen. Im Grundriß stellen sich diese Linien als Diagonalen dar.

Über den Seiten des Raumes stehen die Wandbögen (auch Stirn- oder Schildbögen); es können auch die Umfassungsmauern als Wand- oder Schildmauern hochgeführt werden. Im ersten Falle ist das Gewölbe ein offenes, im zweiten ein geschlossenes. Die Widerlager werden durch die Ecken der Umfassungsmauern gebildet.

Das Kreuzgewölbe kann über jeder Grundrißfigur ausgeführt werden, mag sie ein regelmäßiges oder ein unregelmäßiges Vieleck sein. Das Gewölbe zeigt stets so viele Kämpferpunkte, als der Grundriß Ecken hat, und so viele Kappen, als Seiten vorhanden sind. Im Grundriß sind stets die Diagonalen als Kennzeichen des Kreuzgewölbes einzuzeichnen (Abb. 8).

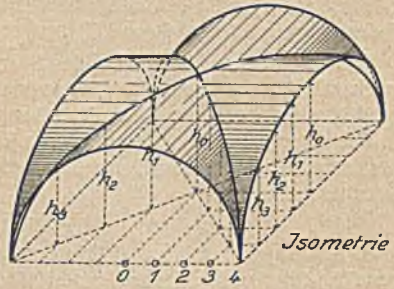
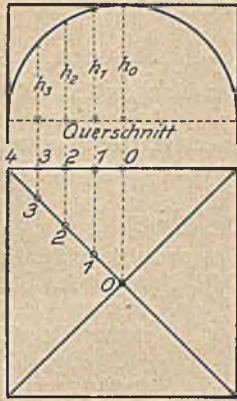


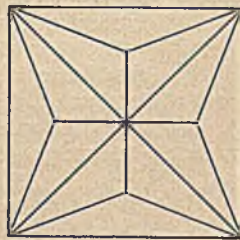
Abb. 8. Kreuzgewölbe über quadratischem Raum (römisches Kreuzgewölbe).

Näheres über Konstruktion und Ausführung der Kreuzgewölbe s. S. 15.

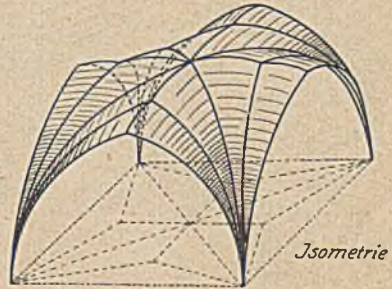
Der historischen Entwicklung nach unterscheidet man:
 a) Das römische Kreuzgewölbe. Alle Wand- und Diagonalbögen haben gleiche Scheitelhöhe. Der Gratbogen ist eine halbe Ellipse (Abb. 8).



Querschnitt



Grundriß



Isometrie

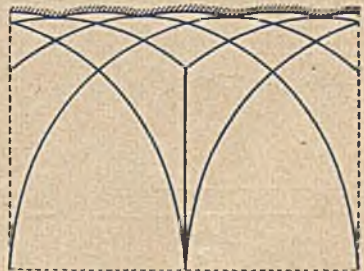
Abb. 9. Das Sterngewölbe.

b) Das romanische Kreuzgewölbe. Die Wand- und Diagonalbögen sind Halbkreise. Der Diagonalbogen ist ein überhöhter Ellipsenbogen oder Halbkreis. Die Scheitellinien sind hierbei ansteigend.

c) Das gotische Kreuzgewölbe. Die Wandbögen haben Spitzbogenform; die Diagonalbögen können Halbkreise oder Spitzbögen sein (Abb. 24A u. B).

Das gotische Kreuzgewölbe bildet mit dem Stern- und Netzgewölbe den Übergang zu den sphärischen Gewölben.

6. Das Sterngewölbe. Werden die Kappen eines gotischen Kreuzgewölbes nochmals durch Zwischengrate geteilt, so entsteht das Sterngewölbe. Im Grundriß zeigen sich sternförmige Figuren (Abb. 9).



Längsschnitt



Grundriß (zur Hälfte)

Abb. 10. Das Netzgewölbe.

Die Sterngewölbe findet man hauptsächlich im Kirchenbau. Sie können über jedem regelmäßigen Grundriß ausgeführt werden.

7. **Das Netzgewölbe.** Wird das Sterngewölbe so reich ausgebildet, daß die Rippen netzartig ineinander greifen, so entsteht das Netzgewölbe. Hierbei fallen die Gurt- und Kreuzrippen sowie die Einteilung in Gewölbejoche ganz fort (Abb. 10).

Die Grundform des Netzgewölbes kann auch ein Tonnengewölbe sein. Die Rippen liegen in der Fläche der Tonne, und die dazwischen liegenden Kappen sind mehr oder weniger gebust.

b) Sphärische Gewölbe.

8. **Die Kuppelgewölbe.** a) Die eckige Kuppel. Die eckige Kuppel ist ein Klostergewölbe über vieleckigem Grundriß (Abb. 11). Sie bildet den Übergang von den zylindrischen Gewölben zu den sphärischen Gewölben.

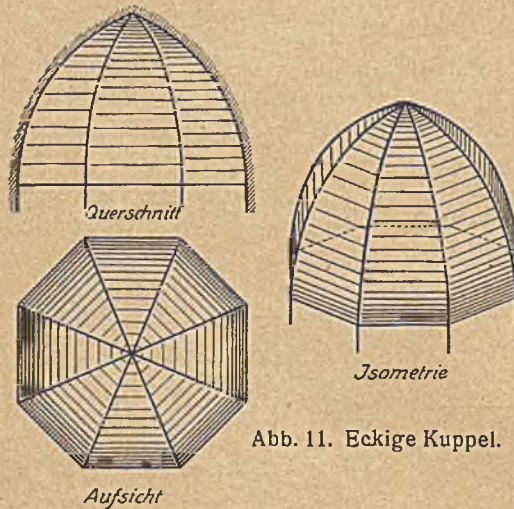


Abb. 11. Eckige Kuppel.

b) Die Rundkuppel. Geht der vieleckige Grundriß in einen kreisförmigen über, so entsteht die Rundkuppel oder das Kuppelgewölbe. Der normale Mittelschnitt kann ein Halbkreisbogen, ein Spitzbogen oder ein Segmentbogen sein. Im ersten Fall erhält man das Kugelgewölbe (Abb. 12); im zweiten die Spitzkuppel (Abb. 13), im dritten die Flachkuppel (Kugelkappe, Abb. 14).

Man kann sich das Kuppelgewölbe auch durch Drehung eines Bogenteiles (Viertelkreis, $\frac{1}{2}$ Spitzbogen, $\frac{1}{2}$ Segmentbogen) um eine lotrechte Achse entstanden denken.

Die Einwölbung des Kuppelgewölbes erfolgt am besten in ringförmigen Schichten, und zwar freihändig mit Hilfe einer „Leier“.

c) Die Hängekuppel (Stutzkuppel). Dieses Gewölbe entsteht, wenn man sich durch die Ecken eines quadratischen Raumes ein Kuppelgewölbe gelegt denkt und

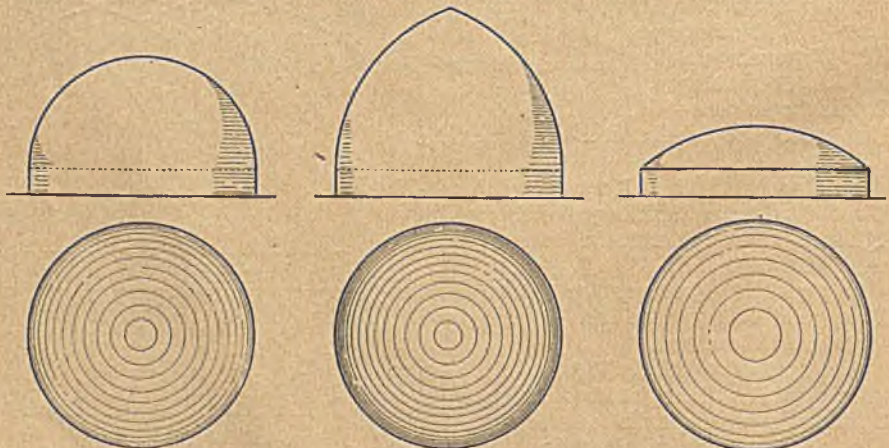
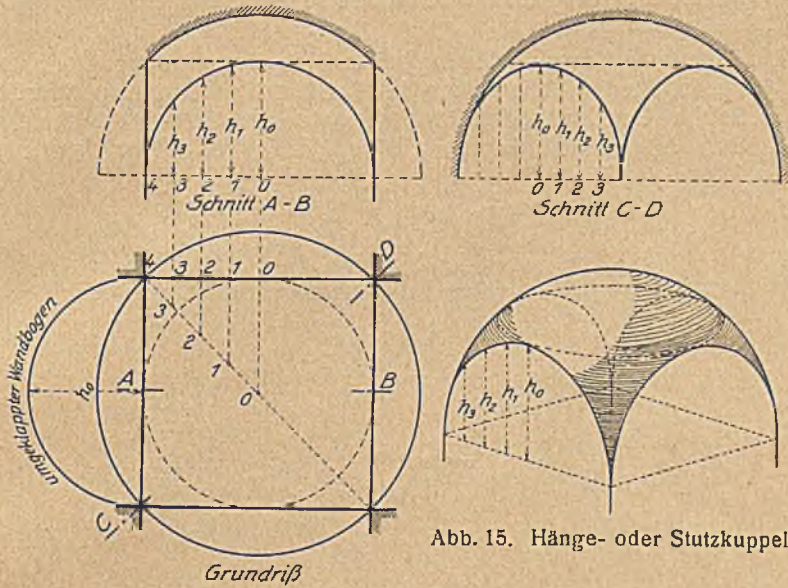


Abb. 12. Kugelgewölbe.

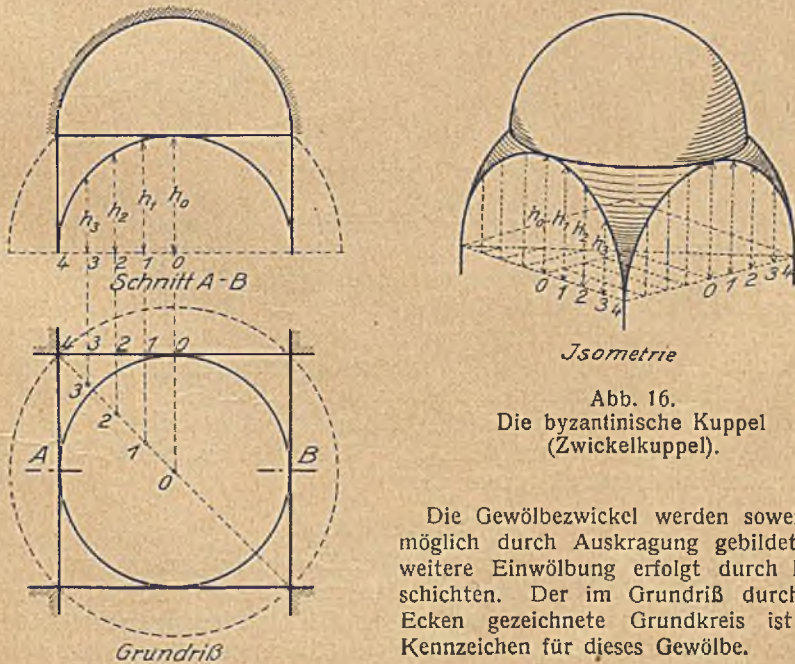
Abb. 13. Spitzkuppel.

Abb. 14. Flachkuppel (Kugelkappe).

durch lotrechte Ebenen die außerhalb des Quadrates liegenden Kuppelteile abschneidet (Abb. 15). In den Ecken des Quadrates entstehen dreieckige Kugelstücke, die den Übergang vom Quadrat zur Kreisform herstellen. Sie heißen Zwickel oder



Pendantifs. Über den vier Quadratseiten stehen die halbkreisförmigen Schildbögen. Der obere Teil des Gewölbes ist eine Flachkuppel (Kugelkappe).



Die Gewölbezwickel werden soweit als möglich durch Auskragung gebildet, die weitere Einwölbung erfolgt durch Ringschichten. Der im Grundriß durch die Ecken gezeichnete Grundkreis ist das Kennzeichen für dieses Gewölbe.

d) Die byzantinische Kuppel (Zwickelkuppel). Wird bei einer Hängekuppel die Kugelkappe oberhalb der Zwickel durch ein Kugelgewölbe ersetzt, so entsteht die byzantinische Kuppel (Abb. 16).

Kuppeln werden im Grundriß durch Einzeichnung des in den Raum eingeschriebenen Kreises dargestellt.

9. Die böhmische Kappe. Während bei der Hängekuppel der größte Kuppelkreis (Grundkreis) durch die Ecken des Quadrates geht und die Stirnbögen Halbkreise sind, liegt er bei der böhmischen Kappe außerhalb des Quadrates, und die Stirnbögen sind Segmentbögen (Abb. 17). — Über Konstruktion und Ausführung s. S. 28.

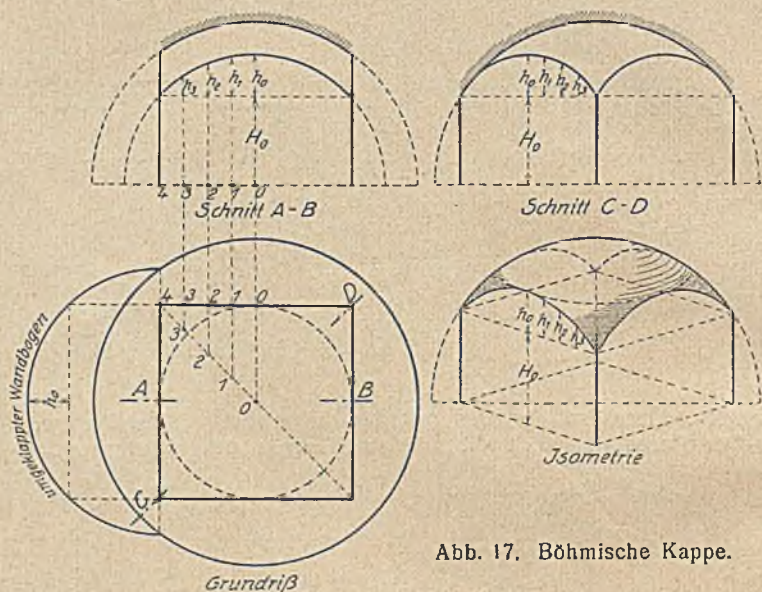


Abb. 17. Böhmische Kappe.

III. Das Tonnengewölbe.

a) Allgemeines.

Das Tonnengewölbe wird heutzutage im Hochbau wegen der ungünstigen Ausnutzung seiner Raumhöhe und wegen des großen Materialverbrauchs nur selten ausgeführt. Es kommt hier und da noch zur Überdeckung von Kellerräumen, von Durchfahrten, ferner von Eingangshallen größerer öffentlicher Gebäude vor. Häufiger wird es im Tiefbau bei Überwölbung von Brückenöffnungen, Durchlässen, Wegeunterführungen u. dgl. angewendet.

Die Baustoffe, die zur Verwendung kommen, sind vor allem Backstein, seltener Werkstein und Bruchstein. Als Mörtel wird am besten verlängerter oder reiner Zementmörtel genommen.

b) Die Ausführung.

Das Wölben erfolgt erst dann, wenn das Gebäude vollständig unter Dach ist. Hierdurch sind die Gewölbe gegen Witterungseinflüsse geschützt, außerdem haben sich die Widerlagsmauern genügend gesetzt. Die Widerlager und Gurtbögen müssen jedoch schon bei der Ausführung des Mauerwerks hergestellt werden.

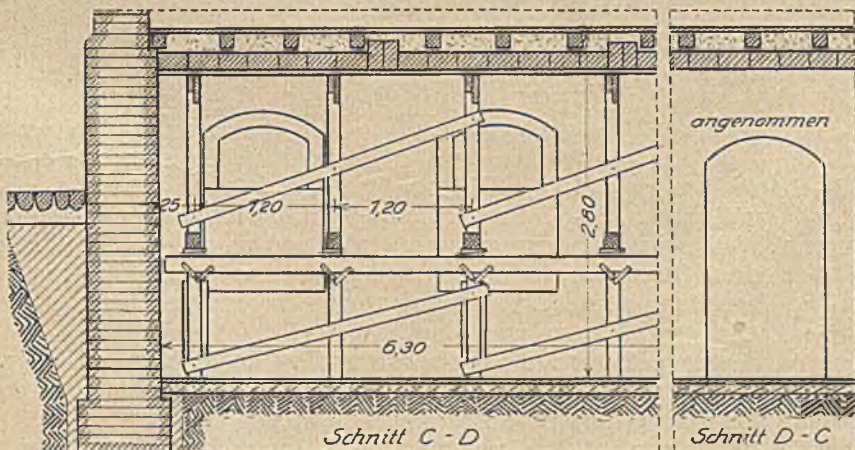
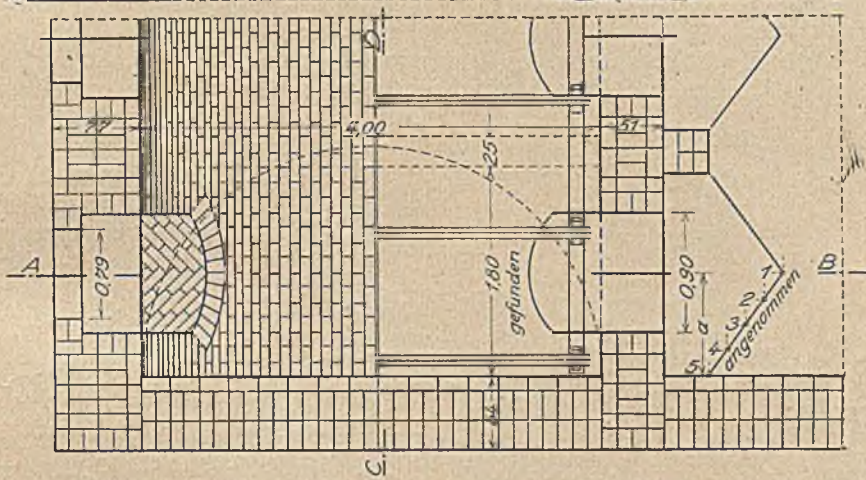
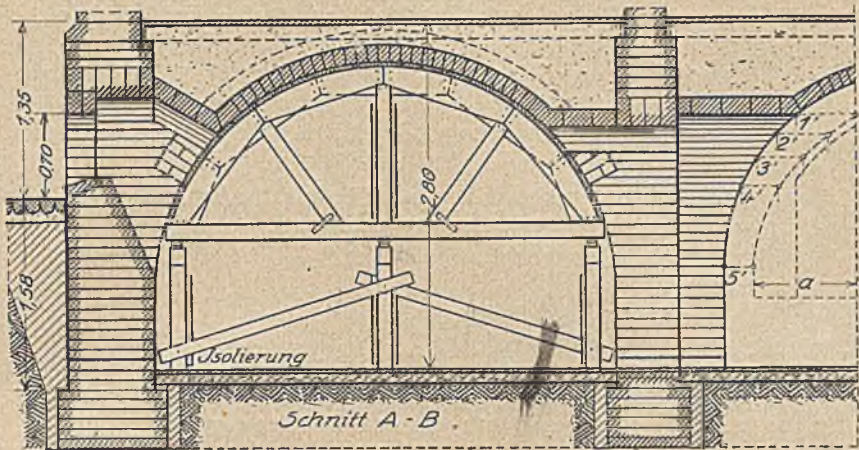


Abb. 18. Das halbkreisförmige Tonnengewölbe mit Stichkappen.

Die Bildung des Widerlagers geschieht am besten durch wagerechte Vorkragung der Schichten. Die Widerlagsfläche muß dabei so groß sein, daß das Gewölbe in seiner ganzen Stärke darauf ruhen kann (Abb. 18). Treten zwei Gewölbe gegen eine gemeinschaftliche Widerlagsmauer, so ist der Gewölbeanfänger in gleicher Weise auszubilden wie in Abb. 62a Teil I dieses Leitfadens. Eine Anordnung nach Abb. 62b Teil I ist unbedingt zu vermeiden.

1. Die Stärke des Widerlagers wird bei einer Höhe bis zu 3,0 m, und wenn keine Auflast vorhanden ist, folgendermaßen angenommen:

bei halbkreisförmigem Tonnengewölbe $= \frac{1}{6}$ der Spannweite,

„ gedrücktem „ (bis $\frac{1}{4}$ der Spannweite als Stichhöhe) $= \frac{1}{4}$ „ „

„ überhöhtem Tonnengewölbe $= \frac{1}{6} - \frac{1}{7}$ „ „

Sind die Widerlagsmauern höher als 3 m, so werden die angegebenen Stärken um $\frac{1}{6}$ der Höhe vermehrt. Bei starker Auflast oder bei Gegendruck durch ein Gewölbe auf der anderen Seite kann die Widerlagsmauer schwächer ausgeführt werden.

Bei großen, stark belasteten Gewölben empfiehlt sich stets die graphische Ermittlung der Widerlagsstärke.

2. Die Einrüstung. Bevor das Tonnengewölbe eingewölbt wird, ist die Einrüstung vorzunehmen. Sie besteht aus hölzernen Lehrbögen bzw. Lehrgerüsten, die in Entfernung von 1,00—

2,00 m senkrecht zur Gewölbeachse aufgestellt und oben mit schmalen, 2—4 cm starken Brettern abgedeckt werden (Abb. 18).

Bei einer Spannweite bis etwa 2,00 m genügen Wölbscheiben von 3—4 cm Stärke, wie bei der Einrüstung des Halbkreisbogens (Abb. 59 Teil I) dargestellt. Bei einer Spannweite von

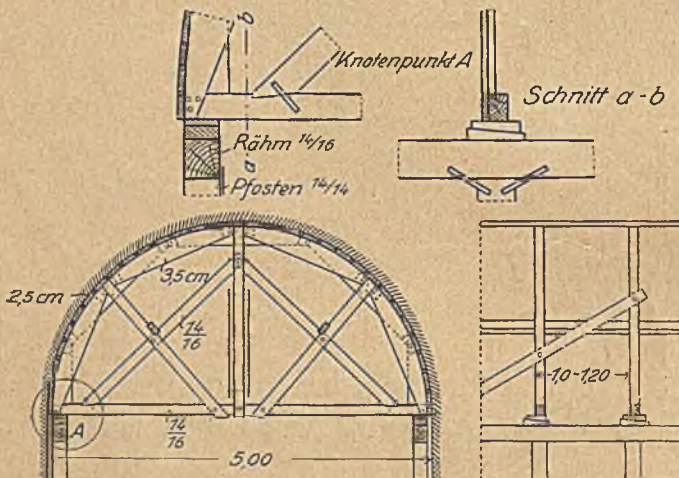


Abb. 19. Gesprengtes Lehrgerüst.

2,00—6,00 m werden statt der Wölbscheiben Lehrbögen verwendet, bestehend aus doppelten, 3—3,5 cm starken Brettern, die mit versetzten Stößen zu einem „Wölbkranz“ zusammengenagelt werden und am unteren Ende durch ein Querholz (Kreuzholz oder Bohle) verbunden sind (Abb. 18). Ist eine stärkere Versteifung notwendig, so werden von dem unteren Querholz aus strahlenförmig starke Bohlen angeordnet.

Zur Ausführung größerer und stark belasteter Gewölbe benutzt man Lehrgerüste, die aus entsprechend starken Hölzern abgebunden werden. (Verwendung von Hänge- und Sprengwerken Abb. 19.)

Die Unterstützung der Lehrbögen erfolgt durch Rahmhölzer, die von Stielen getragen werden. Die Stiele sind gegeneinander durch Brettzangen zu ver-

streben ~~der~~ auf Baum- oder Schwellhölzer zu setzen, damit sie nicht einsinken. Zum Zwecke des leichten Ausrüstens sind wie beim preußischen Kappengewölbe Doppelkeile aus Hartholz anzuordnen (10—12 cm breit; 20 cm lang; 6—8 cm dick). An Stelle der Doppelkeile werden bei größeren Gewölben auch Sandtöpfe und Schraubensätze verwendet.

3. Die Einwölbung erfolgt auf Kuff. Das Wölben geschieht von den beiden Widerlagsmauern aus gleichmäßig bis zur Mitte, wo eine gut passende Schlußsteinschicht vorsichtig eingesetzt wird. Die Wölbschichten werden auf der Schalung durch Blei- oder Kohlenrisse gekennzeichnet. Die Fugenrichtung wird entweder nach dem Augenmaß oder genauer durch eine Brettschablone bestimmt.

Nach Vollendung des Gewölbes sind etwa vorhandene Fugen an der Rückenfläche mit dünnflüssigem Kalk- oder besser Zementmörtel auszugießen. Als dann erhält das Gewölbe bis etwa zu $\frac{2}{3}$ seiner Höhe eine Hintermauerung, die den Zweck hat, die Wölbschale bis zur Bruchfuge zu verspannen und dem Aufdruck an dieser Stelle entgegenzuwirken.

4. Die Stärke des Tonnengewölbes, das den darüberliegenden Fußboden mit normaler Nutzlast zu tragen hat, beträgt:

bei 3,00 m Spannweite = $\frac{1}{2}$ Stein am Scheitel und $\frac{1}{2}$ Stein am Widerlager,
 bei 3,00—4,00 m Spannweite = $\frac{1}{2}$ Stein am Scheitel und 1 Stein am Widerlager,

bei 4,00—5,00 m Spannweite = $\frac{1}{2}$ Stein am Scheitel und 1 Stein am Widerlager mit Verstärkungsgurten von 1 Stein Breite und Höhe,

bei 5,00—6,00 m Spannweite = 1 Stein am Scheitel und 1 Stein am Widerlager,

bei 6,00—8,00 m Spannweite = 1 Stein am Scheitel und 1 Stein am Widerlager mit Verstärkungsgurten von $1\frac{1}{2}$ Stein Breite und Höhe.

Die Verstärkungsgurte springen meist gegen die äußere Leibung vor und werden in Entfernungen von 1,50—2,50 m angeordnet. Die Einteilung richtet sich nach der Lage der Fenster und Türen.

5. Das Ausrüsten des Gewölbes darf nicht zu frühzeitig erfolgen und muß langsam und vorsichtig geschehen. Kleine Gewölbe können nach 2—3 Tagen, größere nach 1—2 Wochen ausgerüstet werden.

c) Stichkappen in Tonnengewölben.

Wenn in den Widerlagsmauern des Tonnengewölbes Tür- oder Fensteröffnungen angelegt werden sollen, so ergeben sich, der geringen Konstruktionshöhe wegen, Ausschnitte, die durch kleinere aufgesetzte Gewölbe, die „Stichkappen“, geschlossen werden. Diese Durchbrechungen geben dem sonst schwer wirkenden Gewölbe ein leichteres, schöneres Aussehen und können auch statisch vorteilhaft verwendet werden.

Der Anschluß der Stichkappen an das Gewölbe wird auf die Breite der Öffnung durch einen selbständigen Mauerbogen, den „Gewölbekranz“, gebildet, gegen den sich sowohl das Tonnengewölbe wie die Stichkappe anlehnen (Abb. 20). — Das seitliche Widerlager der Stichkappen wird in der Regel durch die Hintermauerung hergestellt, die auch gleichzeitig zu beiden Seiten den Abschluß der Öffnung, die sog. „Ohren“, bildet.

Der Form nach kommen hauptsächlich zum besten und kegelförmige Stichkappen zur Anwendung, seltener kugelförmige. Bei den beiden zuerst genannten können die Achsen sowohl wagrecht als auch geneigt liegen.

Die Bestimmung der Stichkappen erfolgt gewöhnlich in der Weise, daß die Bogenlinie der Kappe angenommen und hieraus die Durchdringungskurve

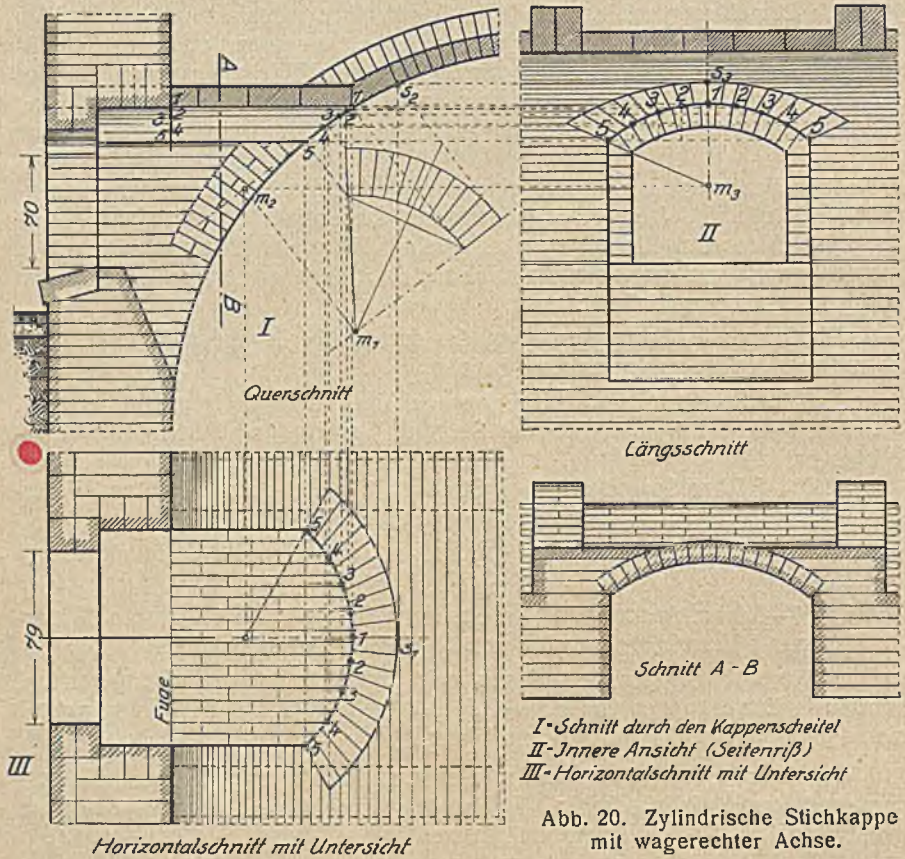


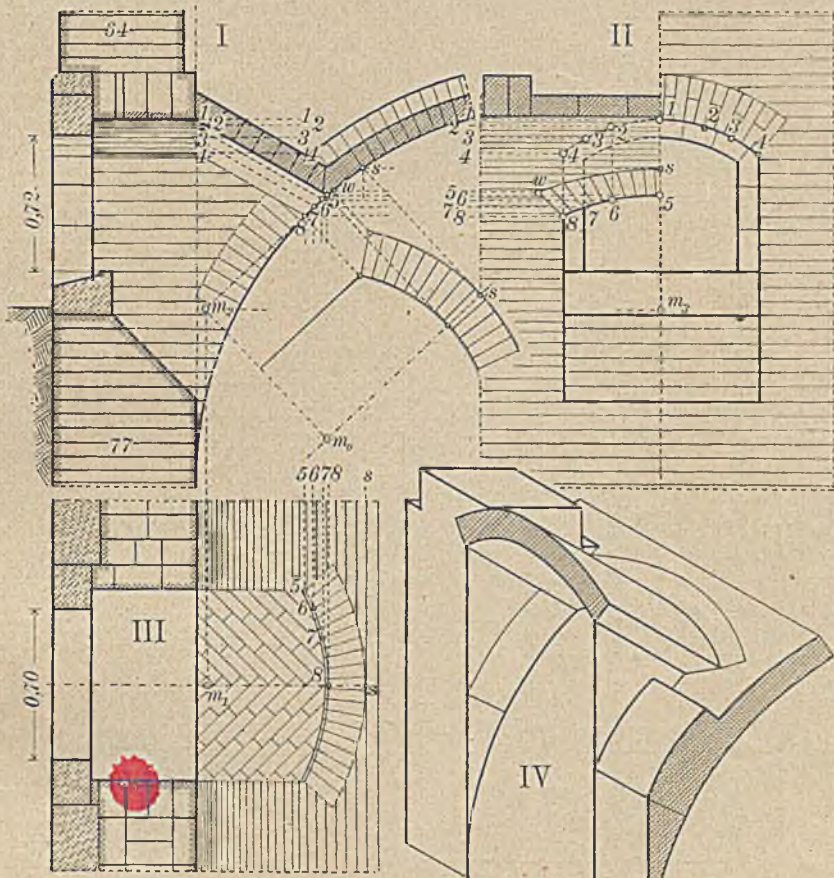
Abb. 20. Zylindrische Stichkappe mit wagerechter Achse.

ermittelt wird, wie dies in den nachfolgenden Abbildungen 20, 21 und 22 gezeigt ist. Es kann aber auch die Durchdringungskurve im Grundriß als gerade Linie angenommen und hieraus die Bogenlinie der Stichkappe bestimmt werden (Abb. 18, rechter Teil).

Die Ausführung der Stichkappen erfolgt am besten in der Weise, daß der Gewölbekranz im Verbands gleichzeitig mit dem Gewölbe hergestellt wird, nachdem zuvor die innere Durchdringungskurve auf der Schalung aufgezeichnet worden ist. Die Kappe selbst wird am besten nach Vollendung des Hauptgewölbes auf Kuff oder Schwalbenschwanz ausgeführt.

Für die Einwölbung erhalten die Stichkappen eine Einschalung, die auf Lehrbögen ruht und stumpf an die durchlaufende Schalung der Tonne anstößt. Kleinere Stichkappen können auch auf einem entsprechend geformten tonigen Sandhaufen eingewölbt werden.

1. Zylindrische Stichkappe mit wagerechter Achse (Abb. 20). Zur Ermittlung der Durchdringungskurve zwischen Stichkappe und Gewölbe (Linie 5, 1, 5 Abb. 20 II, III) werden wagerechte Hilfsebenen 1, 2, 3, 4, 5 (Abb. 20 I) gelegt, die sowohl die Kappe wie die Tonne in geraden Mantellinien schneiden. Die gemeinsamen Schnittpunkte



- I = Schnitt durch den Kappenscheitel.
- II rechts = Schnitt vor dem inneren Wandbogen.
- II links = Längsschnitt mit innerer Ansicht gegen die Kappe.
- III = Grundriß mit Untersicht.
- IV = Isometrie der Kappe.

Abb. 21. Zylindrische Stichkappe m. geneigter Achse.

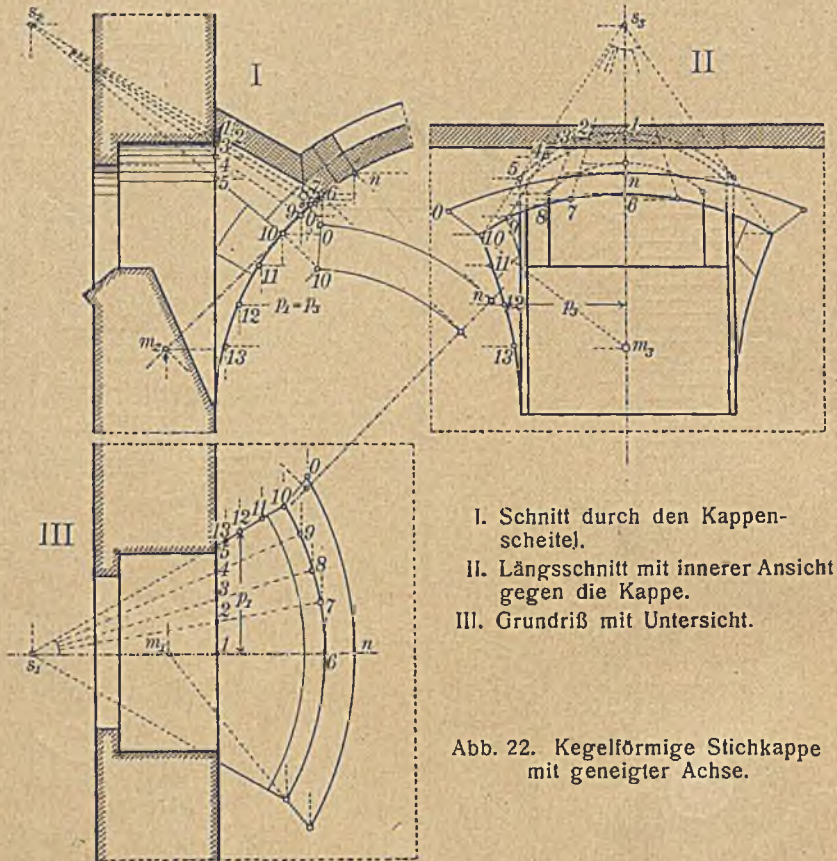
der Mantellinien sind Punkte der Durchdringungskurve, deren Projektionen (in Abb. 20 II u. III) leicht zu finden sind.

Die Seitenansicht und die Untersicht des Gewölbekranzes (Abb. 20 II u. III) findet man, indem man durch die beiden Kämpferpunkte 5 und den Scheitelpunkt 1 (Abb. 20 I) eine Ebene 1 — 5 — x legt und diese mit dem Kranzbogen umklappt.

Der Mittelpunkt m_1 des umgeklappten Kranzbogens, nach dem die Fugen laufen, ist, wie aus der Abb. 20 I u. II ersichtlich, leicht zu finden. Durch Aufsuchen des Mittelpunktes m_2 in der Ebene 1 — 5 — x und des Mittelpunktes m_3 im Seitenriß

ist auch die Fugenrichtung in der Seitenansicht (Abb. 20 II) gefunden; entsprechend auch in der Grundrißzeichnung.

2. Zylindrische StICKKAPPE mit geneigter Achse (Abb. 21). Da bei Kellerfenstern die StICKKAPPEN mit wagerechter Achse meist zu tief in das Hauptgewölbe einschneiden, werden zweckmäßig solche mit geneigter Achse verwendet.



- I. Schnitt durch den Kappenscheitel.
- II. Längsschnitt mit innerer Ansicht gegen die Kappe.
- III. Grundriß mit Untersicht.

Abb. 22. Kegelförmige StICKKAPPE mit geneigter Achse.

Für die Konstruktion ist zunächst der innere Wandbogen 1, 2, 3, 4 (Abb. 21 II) festzulegen. Die Neigung der StICKKAPPE richtet sich nach der Beleuchtung des Raumes und wird durch die Scheitellinie 1 — 5 (Abb. 21 I) angenommen. Die Kämpferlinie 4 — 8 (Abb. 21 I) ist parallel zu 1 — 5 (Abb. 21 I) und ergibt sich dadurch, daß der Wandbogen, der gleichzeitig die Erzeugende der StICKKAPPE bildet, sich in lotrechter Stellung auf der geneigten Achse (der Leitlinie) fortbewegt. Der Zylinder der StICKKAPPE selbst ist elliptisch.

Die Durchdringungskurve findet man durch lotrechte Hilfsebenen senkrecht zur Stirnmauer, welche die StICKKAPPE nach Geraden, die Tonne nach ihrer Wölblinie schneiden. Die Schnittpunkte dieser Mantellinien ergeben Punkte der Durchdringungskurve (5, 6, 7, 8 Fig. 20 II u. III).

3. Kegelförmige StICKKAPPE mit geneigter Achse (Abb. 22). Die kegelförmigen StICKKAPPEN sind durch ihre sich nach innen erweiternde Form für die Beleuchtung außerordentlich günstig und daher für die Ausführung wohl brauchbar. Die seitlichen Wangenteile stehen hierbei nicht mehr senkrecht zur Umfassungsmauer, sonder

Leibungsflächen derselben schneiden sich in einer senkrechten Linie s_1, s_2 . Der meist elliptische Kegel wird bestimmt:

1. Durch den konzentrisch zum Fensterbogen laufenden Wandbogen (1—5 Abb. 22 I und I);

2. durch die angenommene Scheitellinie 1—6 (Abb. 22 I);

3. durch die angenommene Kegelspitze s_2 (Abb. 22 I).

Die Verlängerung der Verbindungslinie der Punkte s_2 und 5 ergibt die Kämpferlinie 5—10 (I). Die Durchdringungskurve findet man mit Hilfe von Ebenen, die durch die Spitze des Kegels gehen.

Die Einwölbung erfolgt entweder auf den Schwalbenschwanz oder in Ringschichten nach dem Mollerschen Verbands.

4. **Kugelförmige Stichkappe** an der Stirnmauer. Stichkappen an der Stirnmauer werden nur dann erforderlich, wenn die Fensteröffnungen über das anstoßende Gewölbe hinausragen; das kommt jedoch selten vor.

Es eignet sich hierfür am besten die Kugelkappe. Das ausgeschnittene Gewölbe muß wieder durch einen bogenförmigen Kranz verspannt werden, gegen den sich die Kugelkappe anlehnt.

IV. Das Kreuzgewölbe.

a) Allgemeines.

Häufiger als das Tonnengewölbe wird im Hochbau das Kreuzgewölbe verwendet. Es eignet sich namentlich zur Überdeckung von Hallen, Fluren usw., besonders auch von Kirchenräumen. Über die Entstehung des Kreuzgewölbes siehe S. 4.

Das Kreuzgewölbe besitzt gegenüber den anderen Gewölben vor allem den statischen Vorzug, daß es die Gewölbekapitel auf die Ecken des Raumes überträgt; nur wenn es mit „Stich“ ausgeführt wird, erhalten auch die Stirnmauern einen geringen Schub.

Das Widerlager in den Ecken wird durch Mauern, Pfeiler oder Säulen gebildet. Die in den Schildmauern anzuordnenden Fenster ergeben eine gute Beleuchtung des überwölbten Raumes.

Da das Gewölbe ein offenes sein kann, können mehrere Gewölbe neben- oder hintereinander gereiht werden und dadurch zur Überdeckung größerer Räume dienen. Zwei oder mehrere hintereinander gereimte Kreuzgewölbe heißen Gewölbejoche. Sie können von gleicher oder verschiedener Breite sein und werden in der Regel durch Gurtbögen (Quergurte) voneinander getrennt. Eine Jochreihe nennt man ein Schiff; ein Raum mit 2, 3 oder mehr nebeneinander liegenden Jochreihen heißt zwei-, drei- oder mehrschiffig.

Wandbögen (Stirnbögen) heißen die Bögen, in denen die Gewölbekappen an die Stirnmauern (Schildmauern) anstoßen. Die Wandbögen können Halbkreise, Segmentbögen, gedrückte oder überhöhte Bögen sein. In den Grundrissen sind tunlichst alle Wand- und Gurtbögen, soweit sie verschieden sind, einzutragen (gestrichelt).

Die Gratbögen können ebenso wie die Wandbögen verschiedenartig gestaltet werden. Werden die Gratbögen als besonders hervortretende Bögen aus Werkstein oder Backstein ausgebildet, so bezeichnet man sie mit Diagonalrippen, Diagonalgurte, Kreuzrippen.

Die Scheitellinien der Kappen können entweder wagerecht angeordnet werden oder mit Rücksicht auf die Gefahr des Setzens besser ein wenig nach

dem Scheitel ansteigend („mit Stich“). Der Stich kann geradlinig oder bogenförmig sein.

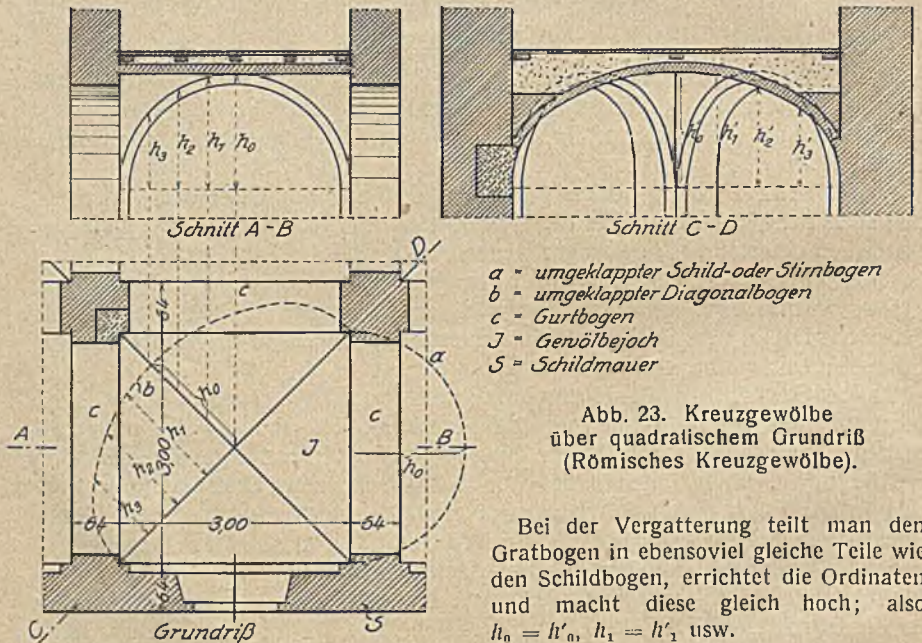
b) Form und Konstruktion des einfachen Kreuzgewölbes.

Die äußere Form des Kreuzgewölbes wird bedingt durch den Grundriß (Quadrat, Rechteck, unregelmäßiges Vieleck), ferner durch die Form der Wandbögen, der Gratbögen und der Scheitellinien. Von den drei zuletzt genannten Stücken werden bei rein zylindrischen Kappenflächen je zwei angenommen, während das dritte Stück abgeleitet wird.

I. Das Kreuzgewölbe über quadratischem Grundriß.

Die verschiedenartige Gestaltung der Kreuzgewölbe ist zunächst am quadratischen Grundriß gezeigt. Die Wandbögen sind halbkreisförmig angenommen.

1. Kreuzgewölbe mit wagerechtem Scheitel (römisches Kreuzgewölbe) (Abb. 23). Die Scheitel der Schildbögen und des Gewölbes liegen gleich hoch. Die Wandbögen sind Halbkreise; der Gratbogen ist eine Ellipse, die durch Vergatterung gefunden wird; siehe Umklappung im Grundriß.



2. Kreuzgewölbe mit gerader ansteigender Scheitellinie (mit geradem Stich) (Abb. 24). Der Scheitel des Gewölbes liegt um den Stich s höher als der Scheitel der Schildbögen. Die Wandbögen sind Halbkreisbögen; der Gratbogen ist ein stumpfer elliptischer Spitzbogen.

Der Stich wird zweckmäßig wegen des Setzens des Gewölbes angenommen und beträgt etwa $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ der Diagonalweite.

Der Gratabogen wird im normalen Mittelschnitt dadurch ermittelt, daß man von den Kämpferpunkten des Schildbogens aus Parallele zu den Scheitellinien zieht

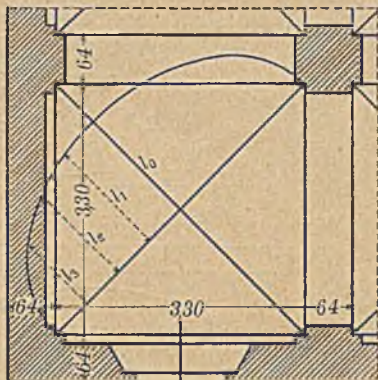
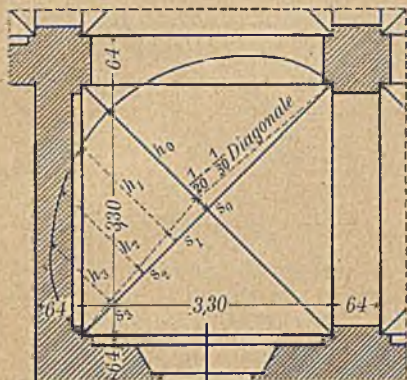
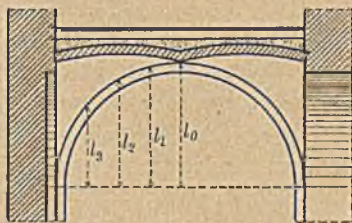
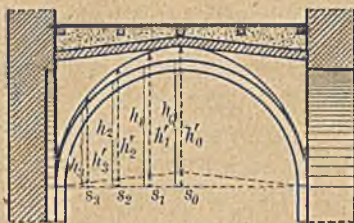


Abb. 24. Kreuzgewölbe mit geradem Stich (Grundriß und Querschnitt).

Abb. 26. Kreuzgewölbe mit Busung ohne Stich (Grundriß und Querschnitt).

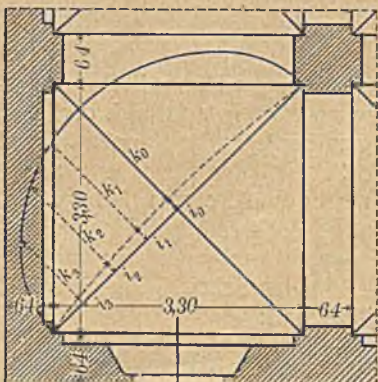
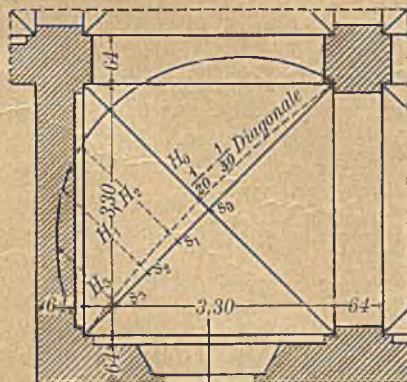
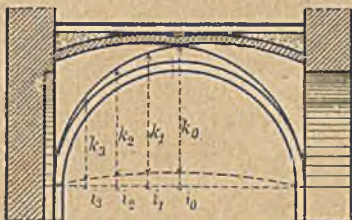
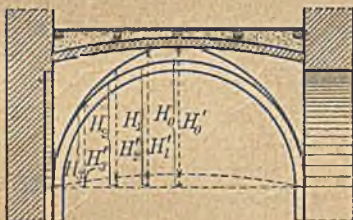


Abb. 25. Kreuzgewölbe mit Bogenstich (Grundriß und Querschnitt).

Abb. 27. Kreuzgewölbe mit Busung und Stich (Grundriß und Querschnitt).

Abb. 24—27. Kreuzgewölbe über quadratischem Grundriß.



und hierauf die Höhen (Ordinaten) des in gleicher Weise geteilten Wandbogens abträgt; also $h_0 = h'_0$, $h_1 = h'_1$, $h_2 = h'_2$ usw. Die wahre Gestalt des Gratbogens im Grundriß (Diagonalschnitt) ist durch Vergatterung leicht zu finden. Die Höhen sind $= h_0 + s_0$, $h_1 + s_1$ usw.

3. Kreuzgewölbe mit Bogenstich (Abb. 25). Um die Festigkeit des Gewölbes zu erhöhen, werden statt der zylindrischen Kappen auch Kappen mit sphärisch gekrümmten, d. h. kugelartig gebauchten Flächen ausgeführt. Man sagt, die

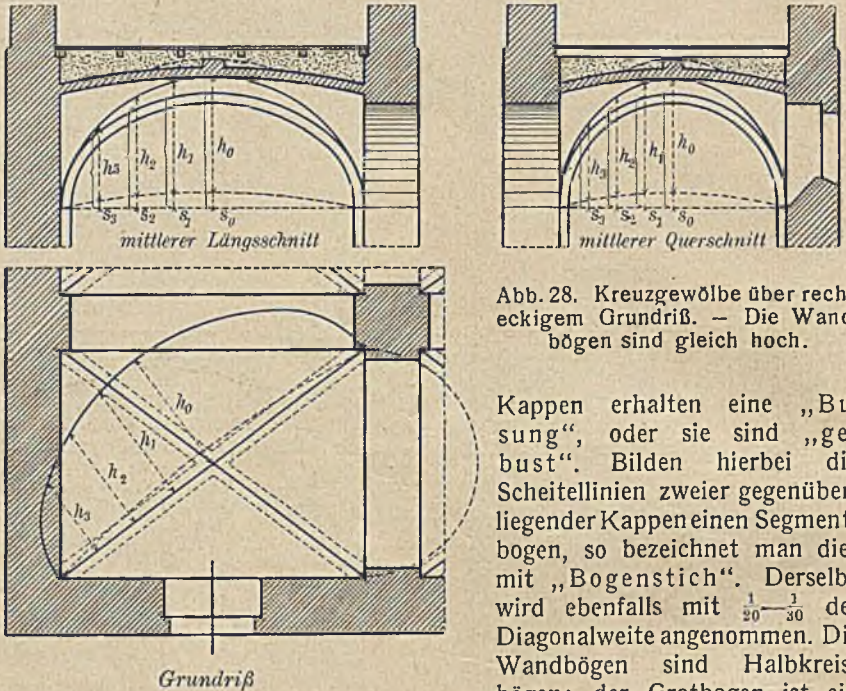


Abb. 28. Kreuzgewölbe über rechteckigem Grundriß. — Die Wandbögen sind gleich hoch.

Kappen erhalten eine „Busung“, oder sie sind „gebust“. Bilden hierbei die Scheitellinien zweier gegenüberliegender Kappen einen Segmentbogen, so bezeichnet man dies mit „Bogenstich“. Derselbe wird ebenfalls mit $\frac{1}{20} - \frac{1}{30}$ der Diagonalweite angenommen. Die Wandbögen sind Halbkreisbögen; der Gratbogen ist ein

überhöhter elliptischer Bogen, dessen wahre Gestalt durch Umklappung in den Grundriß wie bei Abb. 24 gefunden wird.

4. Kreuzgewölbe mit Busung ohne Stich (Abb. 26). Die gebusten Kappen können auch jede für sich derart gewölbt werden, daß die Scheitellinien zweier gegenüberliegender Kappen in der Mitte einen Knick erhalten. Liegen hierbei die Scheitel der Stirnbögen und des Gewölbes gleich hoch, so hat man das Kreuzgewölbe mit Busung ohne Stich. Die Wandbögen sind Halbkreise; der Gratbogen ist eine halbe Ellipse. Die wahre Gestalt des Gratbogens ist durch Umklappung im Grundriß dargestellt.

Liegt der Scheitel des Gewölbes höher als die Scheitel der Stirnbögen, so erhält man:

5. Das Kreuzgewölbe mit Busung und Stich (Abb. 27). Der Stich kann wieder wie vorher mit $\frac{1}{20} - \frac{1}{30}$ der Diagonalweite angenommen werden. Die Wandbögen sind Halbkreise; der Gratbogen ist eine halbe Ellipse, deren Höhe = halbe Seite + Stich beträgt. Die Grate treten bei den gebusten Kappen scharf vor.

II. Das Kreuzgewölbe über rechteckigem Grundriß.

Hier beeinflußt hauptsächlich die verschiedenartige Form der Wandbögen, welche als Rundbögen oder Spitzbögen angenommen werden können, die Gestaltung des Gewölbes. Die Scheitellinie kann ebenso mannigfaltig ausgebildet werden wie bei quadratischem Grundriß. Die Kappenflächen sind in der Regel gebust.

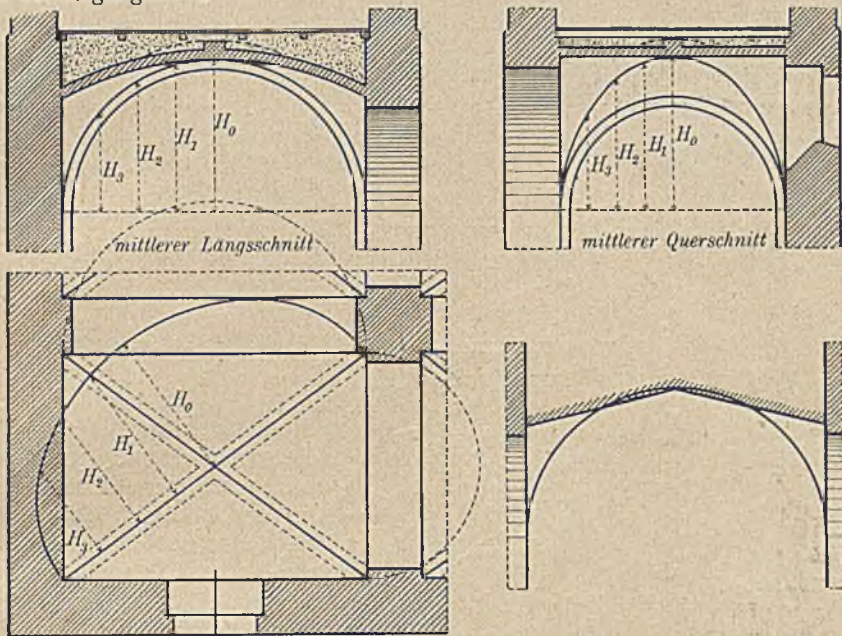


Abb. 29. Kreuzgewölbe über rechteckigem Grundriß. — Die Schildbögen sind Bögen gleicher Krümmung (Halbkreise).

Abb. 30. Unschöne und unkonstruktive Einsenkung des Kappenscheitels bei geradem, ansteigendem Scheitel über den kleinen Kappen.

Bei der Gestaltung des Grundrisses soll im allgemeinen das Verhältnis von Länge zur Breite nicht größer sein als 3 : 2. Im wesentlichen hat man folgende Fälle zu unterscheiden:

1. **Alle Wandbögen sind gleich hoch.** Hierbei ist ein Wandbogen anzunehmen, die anderen und die Gratbögen, letztere unter Rücksichtnahme auf den Stich, sind daraus abzuleiten (Abb. 28). — Sind die Wandbögen über den kleinen Seiten Halbkreise, so werden die über den großen Ellipsenbögen; sind die Wandbögen über den großen Seiten Halbkreisbögen, so werden die über den kleinen Seiten „gestelzt“.

2. **Die Wandbögen sind Bögen gleicher Krümmung (Halbkreisbögen), aber ungleich hoch** (Abb. 29). Die Scheitellinien der geraden Kappen sind waagrecht, die Kappen nach den Schmalseiten erhalten Bogenstich. Der Gewölbescheitel liegt mit dem Scheitel des großen Wandbogens in gleicher Höhe. Der Diagonalbogen wird also eine Ellipse, die durch Vergatterung aus dem größeren Wandbogen gefunden wird. Die wahre Gestalt des Diagonalbogens ist durch Umklappung im Grundriß dargestellt.

Die Ausführung mit geradem, ansteigendem Scheitel über den schmalen Kappen ist zu vermeiden, da sich sonst unschöne und konstruktiv bedenkliche Einsenkungen des Kappenscheitels ergeben, wie es Abb. 30 zeigt.

3. Die Wandbögen sind Bögen gleicher Krümmung (Halbkreisbögen, Abb. 31). Der Gewölbescheitel liegt höher als die Scheitel der beiden Wandbögen; alle Kappen erhalten Bogenstiche. Bei verschiedener Höhe der halbkreisförmigen

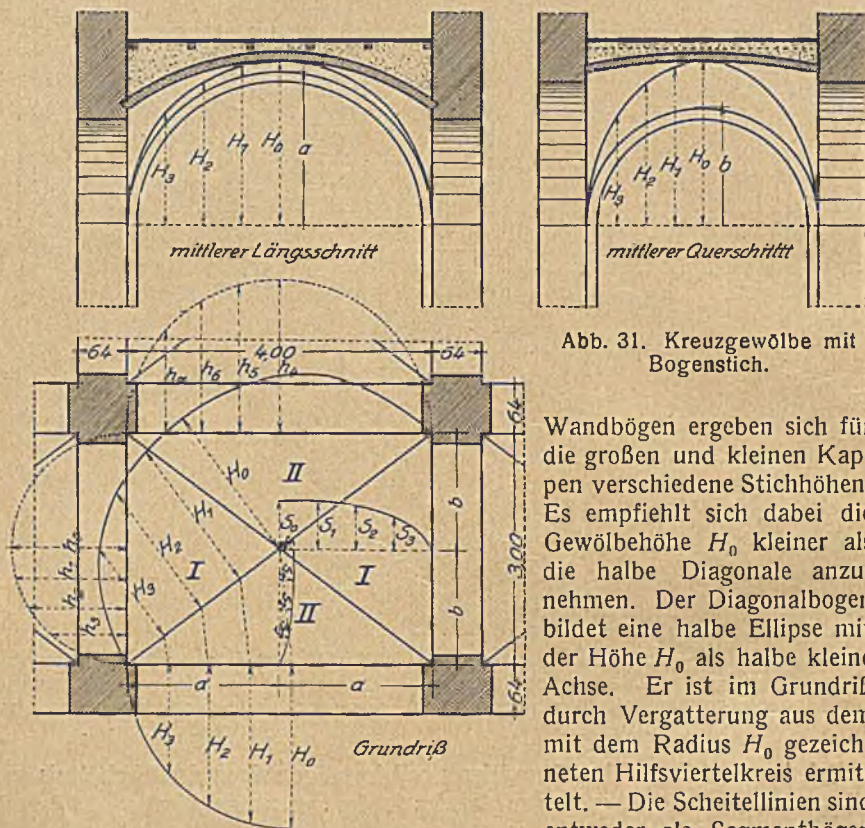


Abb. 31. Kreuzgewölbe mit Bogenstich.

Wandbögen ergeben sich für die großen und kleinen Kappen verschiedene Stichhöhen. Es empfiehlt sich dabei die Gewölbehöhe H_0 kleiner als die halbe Diagonale anzunehmen. Der Diagonalbogen bildet eine halbe Ellipse mit der Höhe H_0 als halbe kleine Achse. Er ist im Grundriß durch Vergatterung aus dem mit dem Radius H_0 gezeichneten Hilfsviertelkreis ermittelt. — Die Scheitellinien sind entweder als Segmentbögen zu zeichnen (Abb. 31, Längs- und Querschnitt) oder sie werden in freier Weise aus dem Höhenunterschied der zur Kappe gehörigen Grat- und Schildbögen ausgetragen (Abb. 31 Grundriß, rechte Hälfte; z. B. $S_0 = H_0 - h_0$ für Kappe I und $S_0 = H_0 - h_4$ für Kappe II).

4. Die Schildbögen sind Spitzbögen (gotische Gewölbe). Die Einführung des Spitzbogens als Schildbogen ergibt eine günstigere und freiere Gestaltung der Gewölbeform. Die Schild- und Gratabögen werden nicht mehr wie bei dem zylindrischen Kreuzgewölbe voneinander abgeleitet, sondern unabhängig voneinander bestimmt. Die dazwischenliegenden Kappen werden meist mit Busung ausgeführt. Es kommen hauptsächlich folgende zwei Gewölbeformen vor:

a) Der Diagonalbogen wird als Halbkreis angenommen, die Wandbögen werden mit demselben Halbmesser gezeichnet und geben Spitzbögen. (Abb. 32).

b) Der Diagonalbogen wird als Spitzbogen (stumpfer Spitzbogen) angenommen, die Schildbögen sind ebenfalls Spitzbögen. Wird hierbei der Spitzbogen über den Schmalseiten zu schlank, so gibt man ihm eine Stelzung (Abb. 33, Querschnitt rechte Hälfte). Die Stelzung ergibt jedoch windschiefe Kappen.

III. Das Kreuzgewölbe über unregelmäßigem Grundriß.

Bei Kreuzgewölben über unregelmäßigem Raum hat man zunächst den Schwerpunkt der Grundfigur zu ermitteln, über dem der Scheitel des Gewölbes

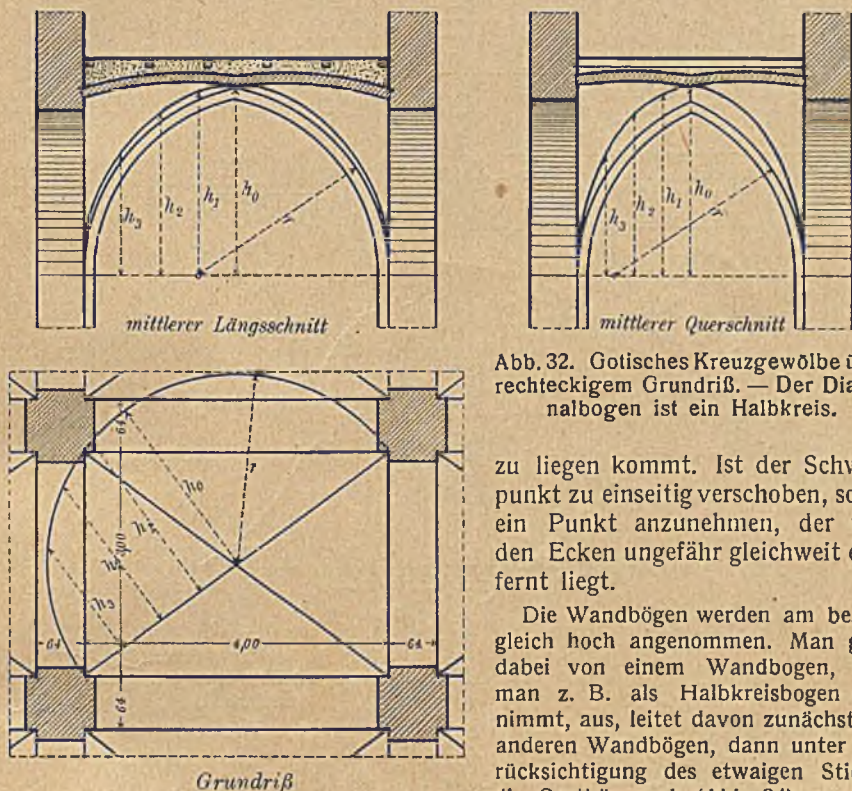


Abb. 32. Gotisches Kreuzgewölbe über rechteckigem Grundriß. — Der Diagonalbogen ist ein Halbkreis.

zu liegen kommt. Ist der Schwerpunkt zu einseitig verschoben, so ist ein Punkt anzunehmen, der von den Ecken ungefähr gleichweit entfernt liegt.

Die Wandbögen werden am besten gleich hoch angenommen. Man geht dabei von einem Wandbogen, den man z. B. als Halbkreisbogen annimmt, aus, leitet davon zunächst die anderen Wandbögen, dann unter Berücksichtigung des etwaigen Stiches die Gratabögen ab (Abb. 34).

Statt der Vergatterung ist auch eine freie Gestaltung nach Art der gotischen Gewölbe möglich.

c) Das Kreuzkappengewölbe (Abb. 35).

Das Kreuzkappengewölbe ist ein flaches Kreuzgewölbe, das dadurch gebildet wird, daß die Schildbögen und Gratabögen als flache Bögen angenommen werden. Es ist über regelmäßigem oder unregelmäßigem Grundriß ausführbar und wird wie das gewöhnliche Kreuzgewölbe behandelt. Die Kappen werden meist mit Stich oder Busung ausgeführt.

Das Kreuzkappengewölbe gestattet eine günstige Ausnutzung des Raumes und eignet sich besonders für Flure, Durchfahrten u. dgl.

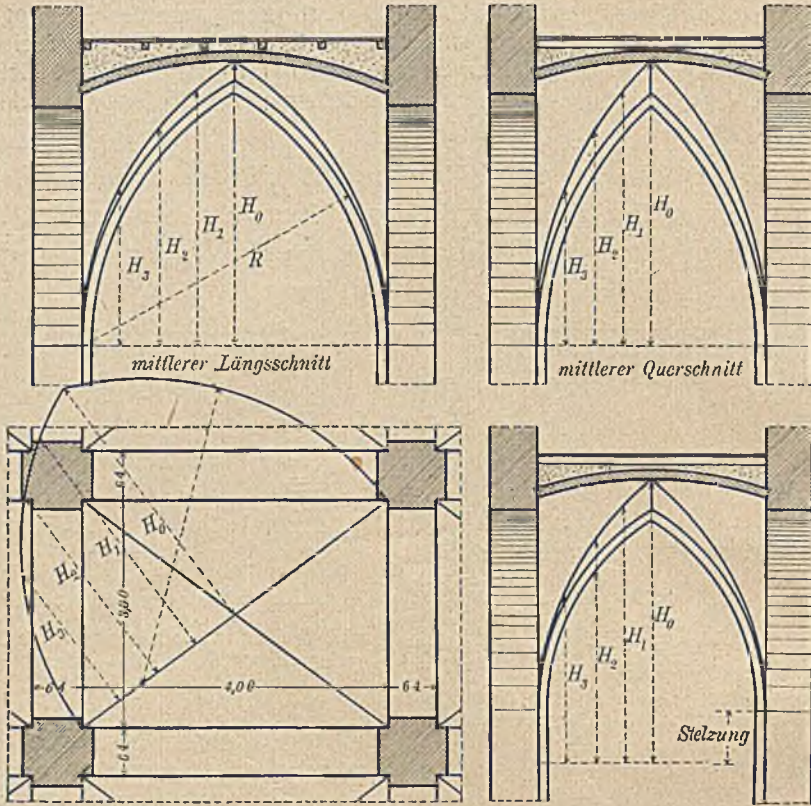
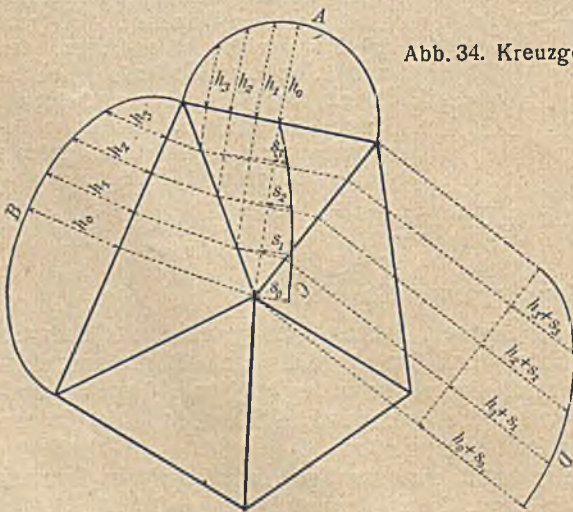


Abb. 33. Gotisches Kreuzgewölbe über rechteckigem Grundriß. Der Diagonalbogen ist ein Spitzbogen.

Abb. 34. Kreuzgewölbe über unregelmäßigem Grundriß.



A = Angenommener Schildbogen.

B = Vergatterter Schildbogen.

C = Angenommener Scheitelbogen.

D = Vergatterter Gratbogen.

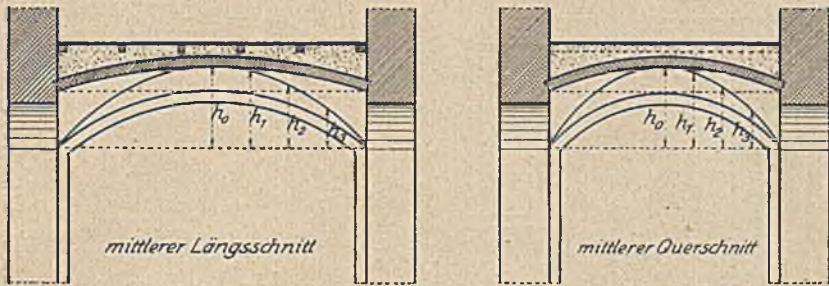
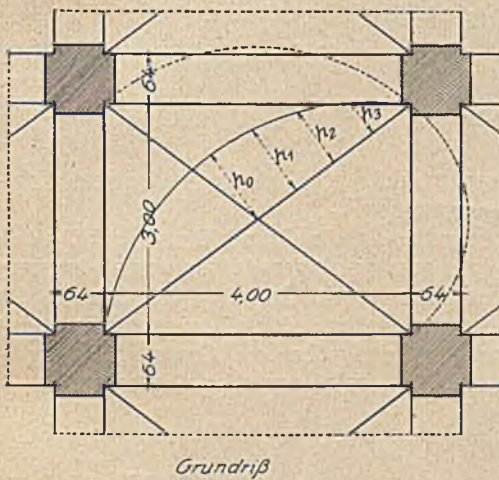


Abb. 35. Kreuzkappengewölbe über rechteckigem Grundriß.



Grundriß

In Abb. 35 ist ein Kreuzkappengewölbe über rechteckigem Grundriß mit flachbogenförmigen Wand- und Diagonalbögen dargestellt. Die Wandbögen haben gleiche Höhen. Die Scheitel sind geradlinig steigend. Die Kappen sind allseitig gekrümmt, aber nicht genaue Kugelflächen.

d) Die Ausführung der Kreuzgewölbe.

Kreuzgewölbe aus Backsteinen werden am besten auf Schwalbenschwanz freihändig eingewölbt, und zwar gleichzeitig aus den vier Ecken heraus mit Schluß in der Mitte. Kreuzgewölbe von geringer Spannweite und gerader Scheitellinie werden auch auf Kuff gewölbt. Eine Einschalung ist nicht erforderlich; es werden nur Lehrbögen für die Grat- und Wandbögen aufgestellt. Die Gratbögen werden an ihrer Kreuzungsstelle durch einen Pfosten, den sog. Mönch, unterstützt. Der eine Grat-Lehrbogen geht ganz durch, während die beiden anderen halben Lehrbögen sich anlehnen und sachgemäß befestigt werden (Abb. 36). Die Lehrbögen an den Wänden ruhen auf Rahmhölzern, die durch Stiele getragen werden. Es empfiehlt sich ferner, unter dem Scheitel der Kappen ein Scheitelbrett sicher unterstützt anzubringen, auf dem die Kappen zusammenstoßen.

Für den Anschluß der Kappen an die Stirnmauern sind Mauerfalze auszuarbeiten und für etwaiges Setzen der Kappen ein geringer Spielraum zu lassen. Die Anfänger in den Ecken werden entweder durch Auskragung wogerechter Schichten oder durch besondere Quadersteine gebildet, mit soviel Auflager, daß die Gratsteine in voller Stärke darauf Platz finden können (Abb. 37).

Die Wölbschichten der in Schwalbenschwanz ausgeführten Kreuzgewölbe müssen bei regelrechter Ausführung normal zum Gratbogen

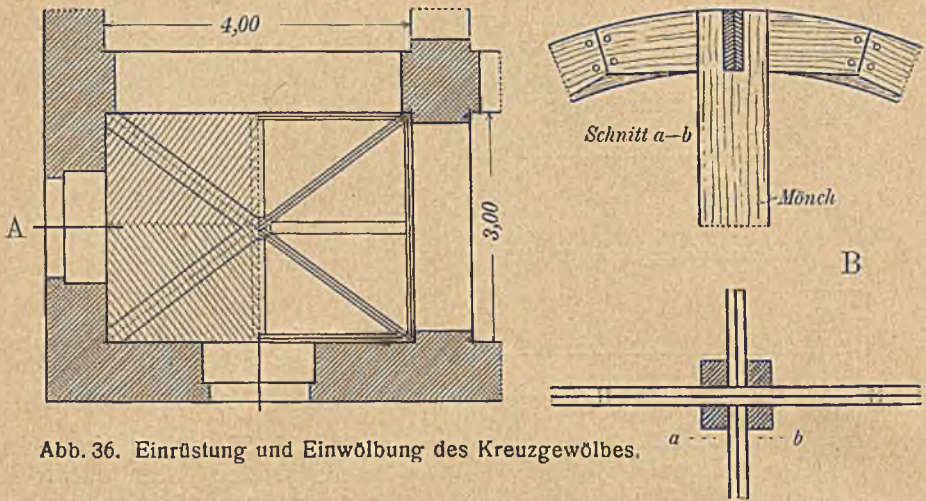


Abb. 36. Einrüstung und Einwölbung des Kreuzgewölbes.

stehen, d. h. in Ebenen liegen, die rechtwinklig zur Richtungsebene und rechtwinklig zur Wöblinie des Gratbogens stehen.

Die Lagerfugen der Wölbsschichten stellen sich im Grundriß und Aufriß nicht, wie in Abb. 36 A der Einfachheit wegen gezeigt, als gerade, sondern als krumme Linien dar, deren Ermittlung unten näher beschrieben ist (Abb. 38). In der Gratlinie selbst darf niemals eine Fuge entstehen. Es greifen daher die Steine der einen Kappenseite in die andere über, wobei die Gratsteine entsprechend zugehauen werden müssen. Abb. 37 zeigt derartige Gratschnitte.



Abb. 37. Gratschnitte bei Kreuzgewölben ohne und mit Verstärkung.

Bei dieser Einwölbungsart ist aber auch ohne Schwierigkeit eine Gratverstärkung möglich, wie sie bei größeren Spannweiten (über 3,00 m) nötig ist. Die Gratverstärkung ist mindestens $\frac{1}{2}$ Stein stärker als die Kappe und wird aus gewöhnlichen Ziegelsteinen gleichzeitig im Verbands mit den Kappen ausgeführt.

Nach Fertigstellung des Gewölbes sind die trichterartigen Zwickel bis zu $\frac{2}{3}$ der Gratbogenhöhe zu hintermauern, um dem Gewölbe eine größere Festigkeit zu geben.

Das Austragen der Lagerfugen ist in Abb. 38 gezeigt: Man zeichne den halben Diagonalbogen SA (Abb. 38, Umklappung im Grundriß) unter Berücksichtigung des etwaigen Stiches (s). Jede Gratbogenhälfte ist eine Viertelellipse, deren halbe große Achse Ab und deren halbe kleine Achse Sb ist. Schlägt man mit der halben großen Achse Ab vom Scheitelpunkt S aus den Kreisbogen, so ergeben die Schnittpunkte auf der großen Achse die beiden Brennpunkte der Ellipse T und U.

Verbindet man nun die auf den Gratlinien vorher eingeteilten Wölbschichten mit den Brennpunkten z. B. c mit T und U , so gibt die Winkelhalbierende die Richtung der Lagerfugenebene an. Die Endpunkte c und d dieser Lagerfuge sind im Grundriß leicht zu finden, nämlich c_1 und d_1 . Beliebige Zwischenpunkte, z. B. Punkt e , können

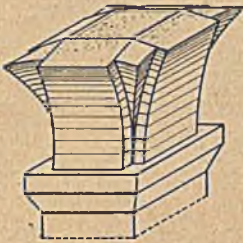


Abb. 39. Isometrische Darstellung eines Kämpfersteins.

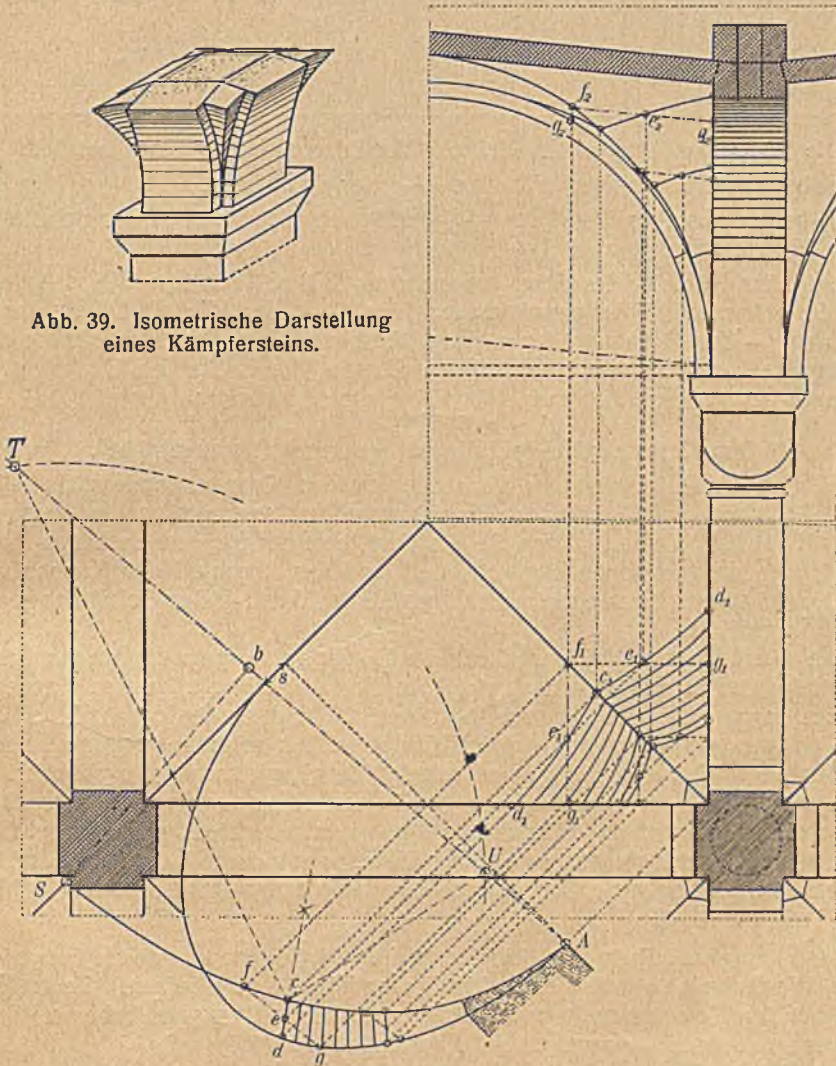


Abb. 38. Austragung der Lagerfugen bei Schwalbenschwanzeinwölbung.

mit Hilfe von Schnitten gefunden werden, die parallel zur Scheitellinie gelegt werden. Linie $f_1 g_1$ im Grundriß und fg in der Umschlagung ist ein solcher Schnitt. Der Durchschnittspunkt der beiden Geraden cd und fg ist der Punkt e in der Fugenebene, der im Grundriß den Zwischenpunkt e_1 ergibt. In dieser Weise können mehrere Zwischenpunkte bestimmt werden. — Die Übertragung der Lagerfugen in den normalen Mittelschnitt ist ebenfalls in Abb. 38 gezeigt.

e) Die Gewölbstärke beträgt:

bei einer Spannweite	in den Kappen	in den Graten	
		am Scheitel	am Kämpfer
bis 3,00 m	$\frac{1}{2}$ St.	$\frac{1}{2}$ St.	$\frac{1}{2}$ St.
„ 6,00 „	$\frac{1}{2}$ „	1 „ ($\frac{25}{25}$ cm)	1 „ ($\frac{25}{25}$ cm)
„ 9,00 „	$\frac{1}{2}$ „	1 „ „	$1\frac{1}{2}$ „ ($\frac{38}{38}$ cm)

Die Widerlagsstärke in der Richtung der Diagonalen gemessen beträgt:

a) bei halbkreisförmiger Wöblinie $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ der Spannweite;

b) bei spitzbogiger Wöblinie $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$ der Spannweite; je nach der Belastung der Widerlager.

Liegt der Kämpfer des Gewölbes mehr als 3,00 m über dem Fußboden, so ist die gefundene Widerlagsstärke noch um $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$ der Kämpferhöhe zu vermehren. — Zur Erlangung der nötigen Widerlagsstärken legt man oft vor die Kämpferecken Strebepfeiler, die mindestens die Breite der Umfassungsmauern besitzen und sich meist der Höhe nach in Absätzen abstufen.

f) Das Kreuzgewölbe mit Rippen (gotisches Rippengewölbe).

Werden die Grate nicht im Verbands mit den Kappen, sondern als selbständige, vortretende Bögen oder Rippen ausgeführt, so erhält man das Kreuzgewölbe mit Rippen. Auch die die Gewölbefelder trennenden Längs- und Quergurte werden rippenartig gegliedert und der Anschluß der Kappen an die Schildmauern durch entsprechend profilierte Wand- oder Schildbogenrippen gebildet.

Die Gurtruppen und vor allem die Diagonalrippen bilden das konstruktive Gerüst, zwischen das sich die meist sphärisch gekrümmten Kappenstücke einspannen. Die Bögen selbst haben meist Spitzbogenform und werden wie bei den einfachen spitzbogigen Kreuzgewölben unabhängig voneinander bestimmt, so daß eine völlige Freiheit der Gewölbegestaltung gegeben ist.

Abb. 40 stellt im Grundriß ein gotisches Rippengewölbe dar. Der einschiffige Raum ist durch profilierte Quergurte in rechteckige Felder geteilt. Die Diagonalrippen steigen am Fuß der Querrippen auf und laufen am Scheitel gegen einen Schlußstein, der vielfach mit kreisrunder Durchbrechung gebildet ist.

Ausbildung und Form der Gewölberippen. Die Rippen bestehen entweder aus Werksteinen oder besonders geformten Backsteinen. Sie treten nach unten mit einem mehr oder weniger reichen Profil vor und haben seitlich ein entsprechendes Widerlager für die Kappen (Abb. 41).

Die Rippensteine werden auf die vorher aufgestellten Lehrbögen aufgesetzt und die Fugen mit Mörtel ausgefüllt. Die Schildbogenrippen treten mit ihrem Profil stets vor die Mauerflucht und binden gewöhnlich mit der Hälfte in die Mauer ein. Sie müssen gleichzeitig mit der Mauer ausgeführt werden.

Die Gewölbeanfänger. Bei den Kreuzgewölben mit Rippen hat man auf deren Anfänger ganz besondere Aufmerksamkeit zu verwenden. Die Rippenprofile schneiden hier meist auf einer Kapitalplatte zusammen. Es empfiehlt sich, den unteren Teil bis zu der Stelle, wo die Rippen frei auseinander treten,

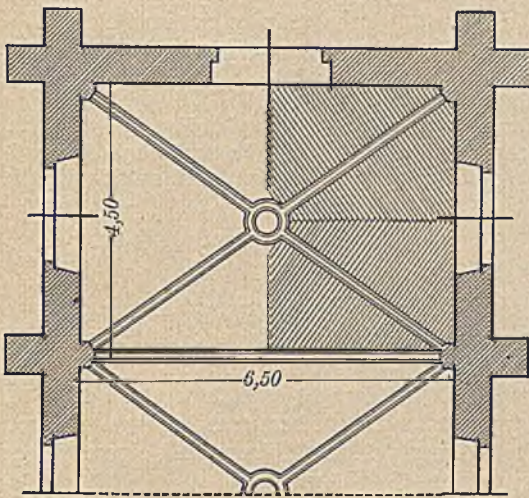


Abb. 40. Grundriß eines einschiffigen gotischen Rippengewölbes.

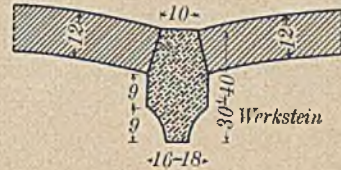


Abb. 41. Querschnitte der Gewölberippen.

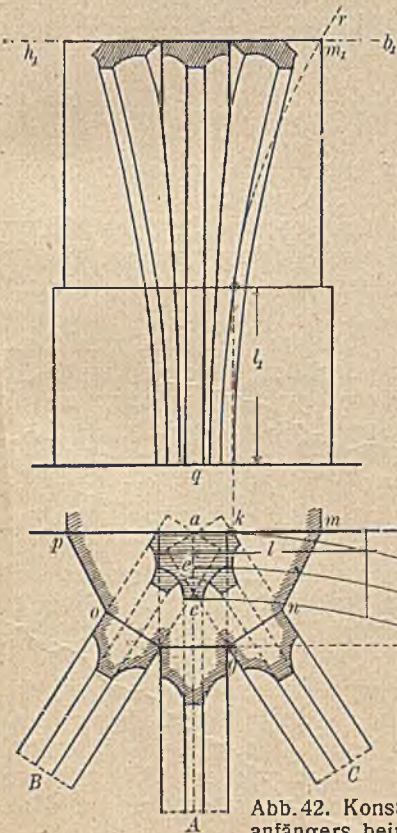


Abb. 42. Konstruktion eines Gewölbeanfängers beim got. Rippengewölbe.

aus einem oder zwei Werkstücken herzustellen. Diese Steine sind gleichzeitig mit der Mauer zu versetzen und müssen rechtzeitig und mit größter Genauigkeit fertiggestellt werden. Die Konstruktion eines solchen Gewölbeanfängers zeigt Abb. 42.

Der Gewölbeanfänger nimmt eine Gurtrippe und zwei Diagonallrippen auf, deren untere Begrenzungsflächen auf einem gemeinsamen Kragstein aufsitzen sollen. Die Halbmesser aller Bögen sind gleich, und ihre Mittelpunkte liegen in der Grundebene.

Man zeichne zunächst in den Grundriß das Profil des Quergurtes A, anstoßend an die Mauer, sowie in der

Richtung der Kreuzrippen die sich überschneidenden Profile mit der gleichen Ausladung von a. Dies ist die Form der Rippen unmittelbar über dem Kragstein.

Mit dem angenommenen Halbmesser zeichne man in der Umklappung nun die Bogen ab, cd, ef, die durch die äußersten Punkte des Rippen-

profils gehen. In dem Punkte g , in dem die Rippen frei werden, wird eine Senkrechte gb errichtet, die den äußersten Rippenbogen ab in b schneidet. Auf der Fläche bd kann sich das Rippenprofil vollständig aufsetzen. Die Höhe des Anfängers ist ah ; die Ausladung vor der Mauerflucht i .

Die seitliche Begrenzung der an den Rippenanfängen sitzenden Kappenstücke mn , op findet man, indem man den Schnittpunkt m_1 des Wandbogens qr mit der Horizontalen h_1b_1 , im Aufriß aufsucht und ihn in den Grundriß nach m bringt. Die Verbindung von m mit n ist die Begrenzung.

V. Die böhmische Kappe.

1. Allgemeines. Die böhmische Kappe ist, wie schon auf S. 8 ausgeführt, ein Ausschnitt aus einem Kugelgewölbe. Der Grundkreis geht nicht wie bei der Hängekuppel durch die Ecken der Grundfigur, sondern liegt außerhalb derselben. Die an den Umfassungsmauern des Raumes auftretenden Wandbögen sind Segmentbögen. Dieser Umstand gestattet eine bequeme Anlage von Türen und Fenstern und ermöglicht die Teilung größerer Räume in kleinere Felder durch Pfeiler mit dazwischen gespannten Gurtbögen.

Die böhmische Kappe wird ebenso wie das Kreuzkappengewölbe seiner leichten und bequemen Ausführbarkeit wegen häufig angewendet. Es kann über regelmäßig und unregelmäßig gestalteten Räumen ausgeführt werden. Besonders eignet es sich für rechteckige Räume, deren Längsseiten erheblich größer sind als die Breitseiten, z. B. zur Überwölbung von Fluren, Vorhallen, Kellern.

Als Material werden ausschließlich Backsteine mit gut bindendem Mörtel verwendet.

2. Die Konstruktion. Der Mittelpunkt des Grundkreises soll stets lotrecht über dem Schwerpunkt des zu überwölbenden Raumes liegen.

Der Halbmesser des größten Kugelkreises wird bestimmt, indem man über der Diagonale $\frac{1}{6}—\frac{1}{10}$ der Spannweite als Stich annimmt, und aus den beiden Kämpferpunkten und dem Scheitel in bekannter Weise den Mittelpunkt des zugehörigen Kreises konstruiert (Abb. 43, Grundriß).

Die Ermittlung der Schildbögen erfolgt in der Weise, daß man durch die Seiten des Grundrisses lotrechte Ebenen gelegt denkt, die die Kugelfläche und damit den Grundkreis schneiden. Verlängert man also ab bis xx und bc bis yy , so sind die Hälften von $xx = r_1$ und von $yy = r_2$ die Halbmesser, mit denen die zugehörigen Wandbögen in den Schnitten gezeichnet werden können. Die Kämpferpunkte $abcd$ liegen auf einer Höhe. Es ist nun in den Schnitten auf der anzunehmenden Kämpferlinie $\frac{1}{3}D$ als Stichhöhe aufzutragen und zunächst mit R aus M_1 der Scheitelbogen, als dann mit r_1 bzw. r_2 die zugehörigen Schildbögen zu zeichnen. Bei gegebener Konstruktionshöhe des Raumes muß der höchste Punkt des Scheitelbogens unter Berücksichtigung der Stärke des Fußbodens, des Lagerholzes und der Wölbung ermittelt werden. Um die Stichhöhe tiefer liegt dann die Kämpferlinie.

Man kann die Wandbögen auch aus dem umgeklappten Diagonalbogen im Grundriß finden, indem man bei rechteckigem Grundriß die halben Seitenlängen von der Mittelachse o aus aufträgt, also $oe = oe_1$ und $of = of_1$ macht und in diesen Punkten die Höhenlote h_1 und h_2 zieht, welche die Scheitelhöhen der Wandbögen sind. Die Wandschablonen sind hieraus leicht zu finden als Kreisbögen mit M als Mittelpunkt.

Im Grundriß wird die böhmische Kappe durch Einzeichnen der umgeklappten Wandbögen dargestellt.

3. Die Ausführung. Die böhmische Kappe wird am besten auf Schwalbenschwanz eingewölbt. Es wird freihändig aus allen Gewölbeecken gleich-

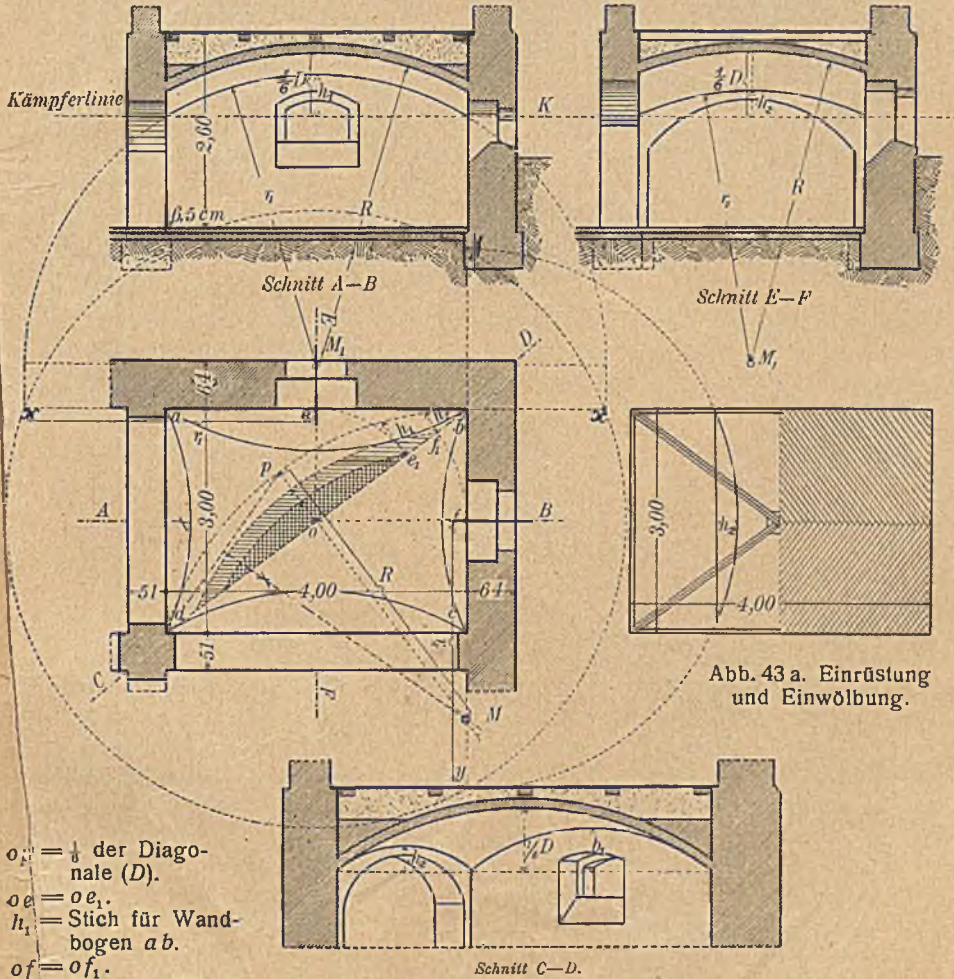


Abb. 43 a. Einrüstung und Einwölbung.

- $o_1 = \frac{1}{6}$ der Diagonale (D).
- $oe = oe_1$.
- $h_1 =$ Stich für Wandbögen ab .
- $of = of_1$.
- $h_2 =$ Stich für Wandbögen bc .

Abb. 43. Böhmische Kappe über rechteckigem Grundriß.

zeitig herausgewölbt mit Hilfe von Lehrbögen, die in der Richtung der Diagonalen und an den Wänden aufgestellt werden (Abb. 43a). Zwischen Wandbögen (Schildbögen) und Diagonalbögen werden Scheitelbretter angeordnet und die Diagonalbögen wie bei der Einrüstung der Kreuzgewölbe in der Mitte durch einen Pfosten („Mönch“) unterstützt. Eine Einschalung ist nicht erforderlich; die Lehrbögen dienen nur als Anhaltspunkte für das Auge und sind daher aus leichten Brettern herzustellen. Der Maurer darf die Steine nicht auf die Lehrbögen auflegen, sondern muß einen Zwischenraum

von etwa $1\frac{1}{2}$ cm lassen, da andernfalls das Gewölbe sich ungleich setzen würde. Nach Schluß des Wölbens werden die Lehrbögen sofort entfernt, damit sich

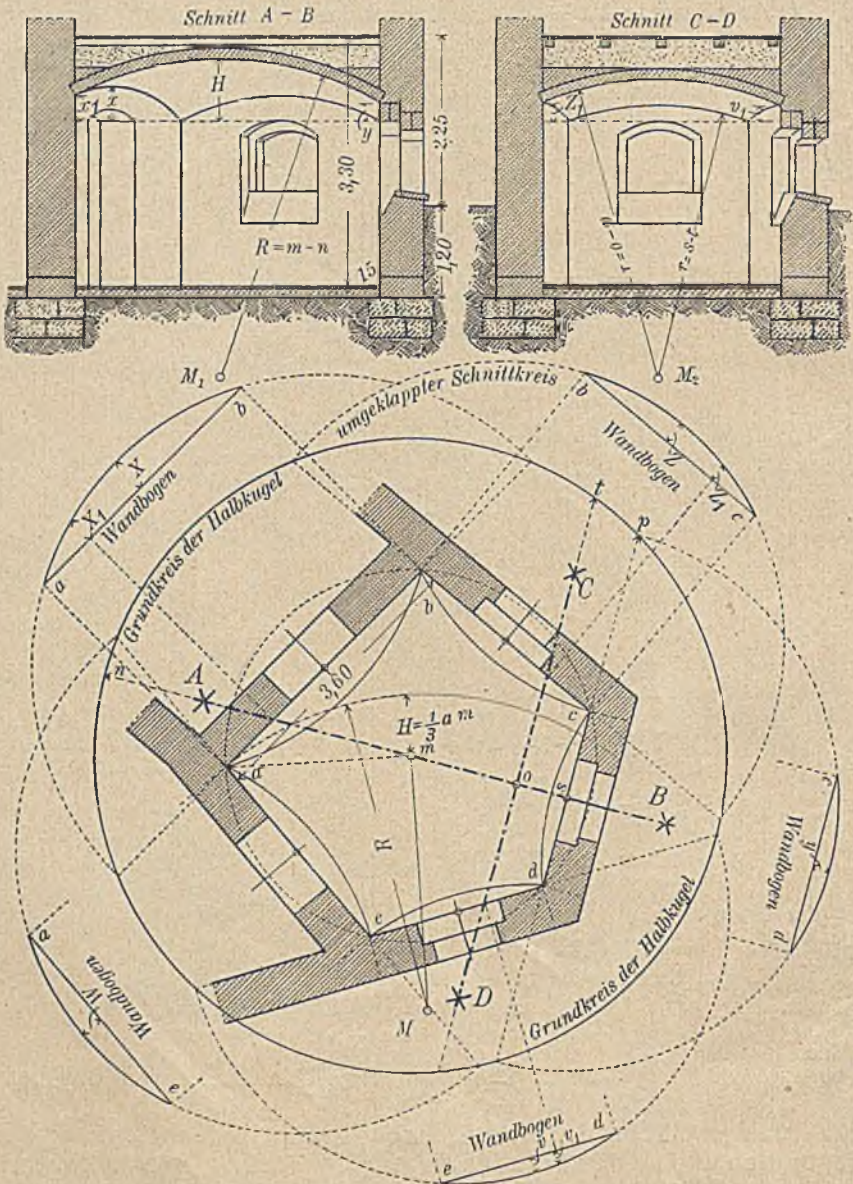


Abb. 44. Böhmisches Gewölbe über unregelmäßigem Raum.

das Gewölbe gleichmäßig setzen kann. Die Gewölbezwickel sind zu hintermauern.

Bei größeren Räumen sind außer den genannten Lehrbögen auch noch Zwischenbögen aufzustellen. Werden die einzelnen Schichten bei großer

Spannweite länger als 2,00 m, so wird der Schwalbenschwanzverband im mittleren Teile durch parallel zu den Umfassungswänden laufende Schichten unterbrochen; der Schluß des Gewölbes erfolgt wieder auf Schwalbenschwanz.

Bei unregelmäßigem Grundriß liegt der Scheitelpunkt der böhmischen Kappe am besten lotrecht über dem Schwerpunkt der Grundfigur. Kleine Abweichungen hiervon sind gestattet. Die Kämpferpunkte der Schildbögen liegen nur dann in einer Höhe, wenn sich durch die Ecken des Raumes ein Kreis beschreiben läßt (Parabolkreis zum Grundkreis der Halbkugel). Die Konstruktion der Wandbögen geschieht in derselben Weise wie bei dem rechteckigen Grundriß durch Umklappung (Abb. 44).

4. Die Gewölbstärke beträgt:

bis 3,50 m Spannweite = $\frac{1}{2}$ Stein im Scheitel, $\frac{1}{2}$ Stein am Widerlager (Pfeilhöhe = $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ der Diagonale);

bis 5,00 m Spannweite = $\frac{1}{2}$ Stein im Scheitel, 1 Stein am Widerlager (Pfeilhöhe = $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ der Diagonale).

Bei größeren Spannweiten sind Verstärkungsurte in der Richtung der Diagonalen nötig.

5. Die Widerlagsstärke beträgt gewöhnlich $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der Spannweite des Gewölbes; jedoch nicht unter 2 Steinen.

B. Wagerechte Massivdecken.

I. Allgemeines.

An Stelle der Gewölbe werden in neuerer Zeit vielfach wagerechte Massivdecken ausgeführt, weil diese ein geringere Konstruktionshöhe erfordern und sich deshalb besser in den Aufbau des bürgerlichen Wohnhauses einfügen. Die wagerechten Massivdecken, die aus Ziegelsteinen oder Beton mit oder ohne Eisenbewehrung hergestellt werden, dienen auch als Ersatz der gewöhnlichen Holzbalkendecken, denen gegenüber sie den Vorzug größerer Feuersicherheit, Schwammigkeit und Beständigkeit haben.

Steindecken ohne Eiseneinlagen kommen nur für kleine Spannweiten, mit Eiseneinlagen für mittlere Spannweiten in Betracht. Größere Räume erfordern daher Aufteilung durch I-Träger. — Eisenbetondecken können auch ohne Trägerteilung für die im bürgerlichen Wohnbau vorkommenden Spannweiten ausgeführt werden.

II. Steindecken ohne Eiseneinlagen.

Die Försterdecke (Abb. 45).

Die Försterdecke besteht aus besonders geformten, porös gebrannten Lochsteinen, die quer zu den Trägern im Verband vermauert werden. Die Deckensteine sind 14 cm breit und 25 cm lang; sie werden in Höhen von 10, 13 und 15 cm gefertigt. Die Steine sind in der Längsrichtung derart gefalzt, daß die Reihen nut- und federartig ineinander greifen, wodurch Sicherheit gegen Stoßwirkungen und für die Aufnahme von Einzellasten erzielt wird.

Die Steine werden auf einer wagerechten Bretterschalung, die an die Träger gehängt wird, in Zementmörtel vermauert. — Bei Verwendung 10 cm hoher

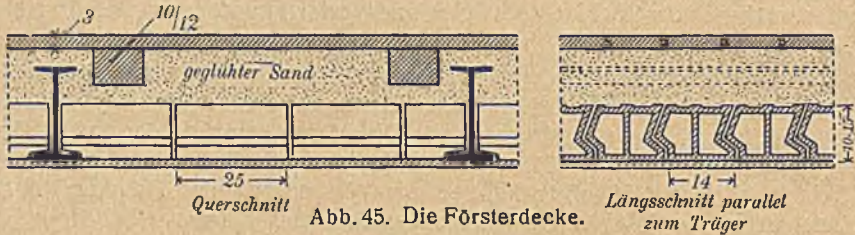


Abb. 45. Die Fösterdecke.

Steine und bei einer Gesamtbelastung von 650 kg/m^2 beträgt die größte zulässige Stützweite 1,40 m.

Ähnliche Decken sind: Die Dresseldecke, die Exzelsiorsteindecke und die Rheinische Formsteindecke.

III. Steindecken mit Eiseneinlagen (Steineisendecken).

Kleinesche Decke (Abb. 46).

Die Kleinesche Decke ist eine ebene Ziegelsteinplatte von 10, 12 oder 15 cm Stärke mit Bandeiseneinlage im unteren Teile der quer zu den Trägern verlaufenden Fugen. Zur Verwendung kommen poröse Vollsteine des Normalformates oder Schwemmsteine $10 \times 12 \times 25 \text{ cm}$ oder poröse Hohlsteine von

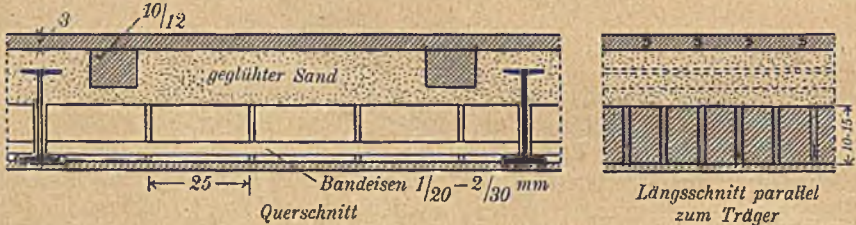


Abb. 46. Die Kleinesche Decke.

$10 \times 15 \times 25$ und $12 \times 15 \times 25 \text{ cm}$ Abmessungen. Die Bandeisen haben den Zweck, die im unteren Teile der Decke auftretenden Zugspannungen aufzunehmen; sie sind meist 1 bis 2 mm stark und 20 bis 30 mm breit. Die Ausführung erfolgt auf wagerechter Deckenschalung in Zementmörtel.

Ähnliche Decken sind: Fösterdecke mit Eiseneinlage; Ankerdübeldecke; Schürmannsche Gewölbeträgerdecke; Sekuradecke u. a. m.

IV. Eisenbeton-Plattendecken.

Die einfache wagerechte Betonplatte zwischen I-Trägern ist bereits im ersten Teile dieses Leitfadens behandelt. Da Beton nur eine ganz geringe Zugfestigkeit besitzt, so muß die Deckenplatte bei größerer Spannweite durch Eiseneinlagen verstärkt werden. Die Eiseneinlagen liegen in der Zugzone. Der Eisenquerschnitt ist durch Rechnung zu ermitteln; er muß so groß sein,

daß die auftretenden Zugspannungen durch die Eiseneinlagen allein aufgenommen werden können.

a) Die frei aufliegende Eisenbetonplatte (Abb. 47).

Die mindestens 8 cm starken Deckenplatten legen sich entweder auf Mauerwerk oder auf die unteren Flansche der Zwischenträger. Soll eine ebene Deckenunterfläche geschaffen werden, so schließt die Platte mit Unterkante

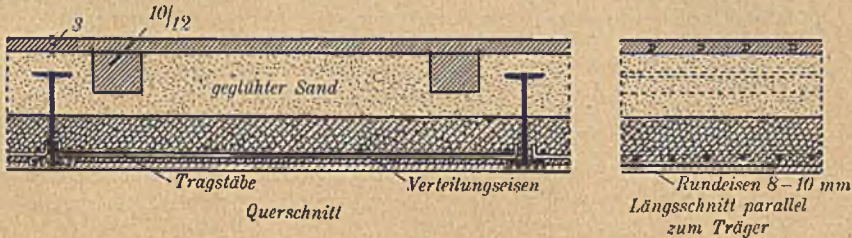


Abb. 47. Frei aufliegende Eisenbetonplatte.

Träger ab. Bei dieser Anordnung ergeben sich der Trägerhöhe entsprechende Auffüllungen, bei hohen Trägern also große Deckengewichte. Wo eine ebene Deckenunterfläche nicht erforderlich ist (Fabriken, Lagergebäude u. dgl.) werden die Betonplatten zwischen hohen I-Trägern besser gestelzt; das heißt die Decken werden mit voutenartiger Verstärkung an die Träger angeschlossen.

Die auftretenden Zugspannungen werden durch Eiseneinlagen nahe Deckenunterkante aufgenommen. Man verwendet meist Rundeisen von 8 bis 10 mm ϕ , die dem durch Rechnung ermittelten Eisenquerschnitt entsprechend dichter oder weiter anzuordnen sind. Die größte Entfernung der Deckeneisen soll nicht mehr als 15 cm betragen. Quer über diese in der Richtung der Spannweite liegenden Tragstäbe werden einige Verteilungseisen gelegt und an den Kreuzungsstellen durch geblühten Draht verbunden. Die Tragstäbe sind an den Enden auf- oder umzubiegen.

b) Die Koenensche Voutendecke.

Die Koenensche Voutendecke ist eine beiderseits fest eingespannte Eisenbetonplatte. Sie ist bei gleicher Stützweite, Stärke und Bewehrung bedeutend tragfähiger als die frei aufliegende Deckenplatte.¹⁾ In der Deckenmitte treten die Zugspannungen unten, an den Einspannungsstellen oben auf. Dementsprechend sind die Eiseneinlagen anzuordnen.

Wie die Querschnittzeichnung, Abb. 48, zeigt, liegen die Eiseneinlagen in der Mitte dicht über Deckenunterkante und steigen nach den Auflagern zu in schwach gekrümmter Kettenlinie an. Die hochgezogenen Eisenstäbe werden um die oberen Trägerflansche herumgebogen. Zum Anschluß an Mauerwerk werden die Stäbe um eine Flacheisenschiene gebogen, die durch kleine Anker

1) Die größten Biegemomente für die Deckenmittlen betragen:

bei den frei aufliegenden Platten	$= \frac{p \cdot l^2}{8} \cdot 100 \text{ (kgcm)}$	} Darin bedeutet p die Gesamtbe- lastung in kg/m^2 und l die Stütz- weite in m .
„ „ beiderseits eingespannten Platten	$= \frac{p \cdot l^2}{24} \cdot 100 \text{ (kgcm)}$	

gehalten wird. Die über die Träger greifenden Stäbe müssen noch genügend mit Beton bedeckt werden; Oberkante Deckenplatte liegt daher etwa 3 cm



Abb. 48. Koenensche Voutendecke.

über Trägeroberkante. Die Deckenplatte schließt mit Vouten an die Zwischenträger bzw. an das Mauerwerk an. Diese Verstärkung an den Einspannungsstellen ist erforderlich, weil hier das Biegemoment doppelt so groß als in der Plattenmitte ist.

V. Eisenbeton-Hohlkörperdecken.

Für Wohngebäude sind volle Eisenbetondecken, der geringen Wärme- und Schalldichtigkeit wegen, nicht gut geeignet. Es sind daher zahlreiche Deckensysteme entstanden, bei denen durch Anordnung von Hohlräumen und Zusammenstellung verschiedenartigen Materials die Vorzüge der Holzbalkendecke in bezug auf Wärme- und Schallsolierung erreicht werden sollen. Konstruktiv sind diese Decken meist Rippendecken. Die Zugspannungen werden durch die in den Rippen liegenden Eiseneinlagen, die Druckspannungen durch die obere mindestens 5 cm starke Betondruckschicht aufgenommen.

Die Hohlräume zwischen den Rippen können entweder durch entsprechende Schalung oder durch Einfügung besonderer Füllkörper aus porösem Material gebildet werden. Bei größeren Füllkörpern ist eine volle Einschalung der Decke überflüssig; es genügen einzelne Rahm- oder Bohlenhölzer zur Unterstützung der Hohlkörperenden.

Eine besondere Art dieser Hohldecken sind die Balkendecken, bei denen fertige Eisenbetonbalken zur Verlegung kommen. Bei diesen Decken fällt jede Einschalung fort.

Von den zahlreichen Eisenbeton-Hohldeckenkonstruktionen sind nachstehend einige wichtigere Ausführungen zusammengestellt:

a) Koenensche Plandecke (Abb. 49).

Die Koenensche Plandecke ist eine Eisenbeton-Rippendecke, die mit einer unterhalb der Träger durchgehenden Putzdecke verbunden ist; sie kann zwischen massiven Wänden oder I-Trägern ausgeführt werden.

Die unter den Rippen liegenden Holzlatten dienen zur Unterstützung der Schalungsbleche und zur Befestigung des Rohr- oder Drahtziegelgewebes für den Deckenputz. Eine besondere Deckenschalung ist überflüssig. Die Lattenhölzer werden bei Trägerdecken mit der Trägerunterfläche bündig gelegt. Die in den Beton reichenden Lattenenden erhalten Karbolineumanstrich.

Die Deckenhöhe setzt sich aus der Lattenhöhe, der Stichhöhe der Hohlräume (9 cm) und der Höhe der Betondeckschicht (5—7 cm) zusammen. Die Rippenentfernung beträgt 25 cm. Die Hohlräume haben tonnenförmigen Querschnitt. Die Zugspannungen werden von den tief unten in jeder Rippe liegenden Rundeisen aufge-

nommen. An der Auflagerstelle wird die Rippenplatte voutenartig verstärkt, so daß der Anschluß an Mauern und Träger mit vollem Betonkörper erfolgt. Die Einschalung

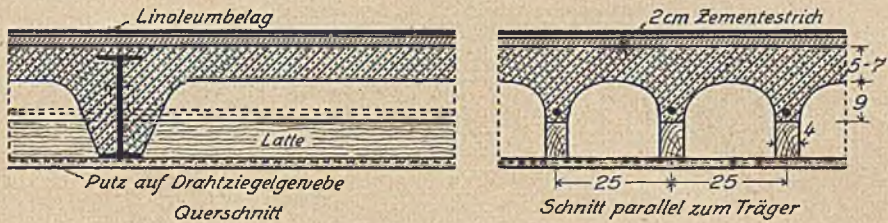


Abb. 49. Koenensche Plandecke.

geschieht durch tonnenförmige Schalungsbleche, die auf die Latten gesetzt und nach dem Betonieren von unten wieder entfernt werden.

Die Koenensche Plandecke kann auch ohne Holzlatten ausgeführt werden. Die Betonrippen liegen dann mit der Trägerunterfläche bündig. Zur Befestigung der Putzdecke werden Halter aus verzinktem Eisendraht in die Rippenkörper fest einbetoniert.

b) Trägerlose Hohlsteindecke „System Westphal“ (Abb. 50).

Die trägerlose Hohlsteindecke „System Westphal“ ist eine ebene Steindecke mit kreuzweiser Rundeisenbewehrung in der Zugzone. Die porösen Deckensteine sind 25 cm lang und werden in Höhen von 12, 15 und 18 cm verwendet. Sie enthalten zwei zylindrische Hohlräume und sind in den Seitenflächen mit halbkreisförmigen Nuten für die Rundeiseneinlagen versehen.

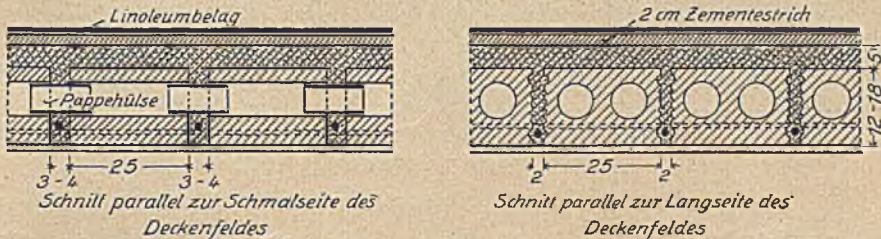


Abb. 50. Trägerlose Hohlsteindecke „System Westphal“.

Bei der Ausführung werden die einzelnen Steinreihen ohne Verband auf einer ebenen Bretterschalung so verlegt, daß die Hohlräume in der Richtung der Schmalseite des Deckenfeldes verlaufen. In derselben Richtung liegen die Haupttrageisen. Nachdem alle Deckensteine verlegt sind, werden die Längseisen eingefügt und sämtliche Fugen mit dünnflüssigem Zementmörtel 1 : 3 vergossen, wobei darauf zu achten ist, daß die Eisen allseitig gut umhüllt werden. Damit der Mörtel nicht in die Hohlräume läuft, werden beim Verlegen der Steinreihen kurze Papphülsen eingeschoben. Die Tragfähigkeit der Decke kann durch Aufbetonierung einer mindestens 5 cm hohen Deckschicht erhöht werden.

c) Trägerlose Hohlsteindecke „System Ackermann“ (Abb. 51).

Die trägerlose Hohlsteindecke „System Ackermann“ ist eine Eisenbeton-Rippendecke mit porösen Hohlsteinen zwischen den Betonrippen. Die Steine sind so gestaltet, daß sie mit breiten Fußflächen dicht zusammenstoßen und so eine einheitliche Fläche für die Aufnahme des Deckenputzes ergeben. Die Steine sind 30 cm breit, 25 cm lang und werden in Höhen von 10, 13, 16, 19 und 22 cm verwendet.

Die Ausführung erfolgt auf einer ebenen Bretterschalung. Die Steine werden ohne Mörtelfugen so verlegt, daß die Rippenkanäle parallel zu den Schmalseiten des Decken-

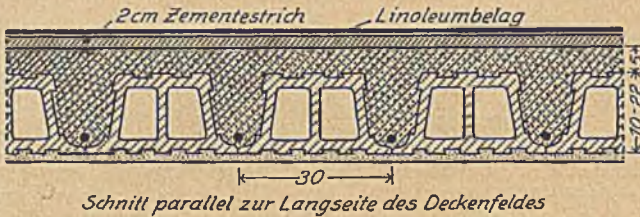


Abb. 51. Trägerlose Hohlsteindecke „System Ackermann“.

feldes verlaufen. Nach dem Einbringen der Rundeisen wird der Beton für die Rippen eingestampft und im Anschluß daran die mindestens 5 cm starke Betondeckschicht ausgeführt.

d) Leichtstein-Massivdecke „System Lehmann“ (Abb. 52).

Die Leichtstein-Massivdecke „System Lehmann“ ist eine Eisenbeton-Rippendecke mit eingefügten porösen Füllkörpern. Die Betonrippen gehen voutenartig in die 5—7 cm starke Deckplatte über. Die Rippen erhalten meist drei Rundeisen, von denen das mittlere nach den Auflagern zu hochgebogen wird. Durch Anordnung von Bügeln wird ein guter Zusammenhang zwischen den Eiseneinlagen und der Betondruckzone bewirkt.

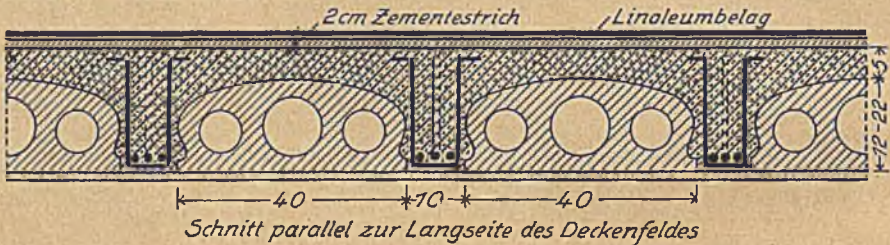


Abb. 52. Leichtstein-Massivdecke „System Lehmann“.

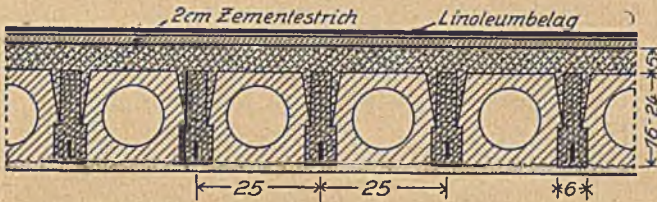
Die mit drei zylindrischen Hohlräumen versehenen Leichtsteine sind 40 cm breit und 50 cm lang; sie werden in Höhen von 12—22 cm Höhe verwendet. Sie bestehen aus einem starkporigen Gemisch von gesiebter Koksasche, Gips und Sägespänen. Die Leichtsteine werden durch Gießen in mit dünner Teerpappe ausgekleideten Formen hergestellt. Die Teerpappe bildet die äußere Umhüllung des fertigen Steines und verhindert das Aufsaugen des Betonwassers. Diese porigen, mit Teerpappe umkleideten Leichtsteine geben der Decke eine große Schall- und Wärmedichtigkeit.

Die Decke ist leicht ausführbar. Eine volle Einschalung ist nicht erforderlich. Es genügen in Anständen von 0,50 m Schalbohlen für die Rippen. Die ersteren müssen durch Rahmhölzer und Stiele sicher gestützt werden.

e) Zylinder-Stegdecke „System Herbst“ (Abb. 53).

Die Zylinder-Stegdecke „System Herbst“ ist eine Eisenbeton-Balkendecke mit eingefügten Füllzylindern. Die vorher fertig betonierten, eisenbewehrten Balken (Stege) werden in Abständen von 25 cm angeordnet. Sie sind je nach der Stützweite 16, 20 oder 24 cm hoch. Als Eiseneinlage kommt wellenförmig gewalztes Flußeisen zur Verwendung. Die Füllzylinder haben eine einheitliche Länge von 20 cm. Ihre Höhe entspricht der erforderlichen Steghöhe. Sie bestehen aus Schlackenbeton und haben raue Seiten- und Unterflächen.

Die Ausführung der Decke erfolgt in einfachster Weise ohne jede Schalung. Die fabrikmäßig hergestellten, gut abgelagerten Stege werden wie Balken verlegt



Schnitt parallel zur Langseite des Deckenfeldes
Abb. 53. Zylinder-Stegdecke „System Herbst“.

und die Füllzylinder eingefügt. Nachdem die Zwischenräume mit Zementmörtel vergossen sind, wird eine mindestens 5 cm starke Betondeckschicht aufbetoniert.

C. Steinerne Treppen.

I. Allgemeines.

Steinerne Treppen gelangen da zur Ausführung, wo ein hoher Grad von Feuersicherheit und Dauerhaftigkeit gewünscht oder durch baupolizeiliche Bestimmungen vorgeschrieben wird, z. B. bei Freitreppen, bei inneren Treppen in größeren städtischen Wohnhäusern und in öffentlichen Gebäuden. Sie haben ferner gegenüber den hölzernen Treppen den großen Vorzug, daß das Betreten wenig geräuschvoll ist. Die Bauart richtet sich nach den zur Verfügung stehenden Baustoffen.

Die Baustoffe können sein: natürliche Steine, Ziegelsteine, Beton (mit oder ohne Eiseneinlagen); in Verbindung damit kommen als Nebenbaustoffe noch Holz und Eisen vor. Man unterscheidet hiernach:

- a) Treppen aus Werkstein,
- b) Treppen aus Backstein,
- c) Treppen aus Betonstufen,
- d) Eisenbetontreppen.

II. Treppen aus Werkstein.

Allgemeines. Treppen aus Werkstein werden hauptsächlich in solchen Gegenden ausgeführt, wo sich das Material in der Nähe befindet.

Die Baustoffe müssen fest, hart und dauerhaft sein. Es eignen sich vor allem Sandstein, Basalt und Granit. Für feinere Treppen wird auch Marmor als Stufenbelag verwendet.

Querschnitt und Auflager der Stufen. Der einfachste Querschnitt der Stufen ist der rechteckige (Abb. 54A). Er wird für einfache Treppen verwendet. Nur die sichtbaren Flächen werden eben bearbeitet, die unsichtbaren bleiben mehr oder weniger rau.

Sind die Stufen eingemauert, so daß sie sich nicht verschieben können, so überdecken sie sich um 3—4 cm (Abb. 54A). Ist dies nicht der Fall, so muß ein etwa 1 cm tiefer und 4 cm breiter Falz angeordnet werden (Abb. 54B).

Bilden die unteren Flächen der Stufen eine Ebene, so heißt die Treppe „ganz verschalt“ (Abb. 54C). — Sind an der unteren Fläche noch Absätze

vorhanden, so nennt man die Treppe „halb verschalt“ (Abb. 54D). Die Verbindung dieser Stufen erfolgt durch einen schrägen Falz, der aus einem

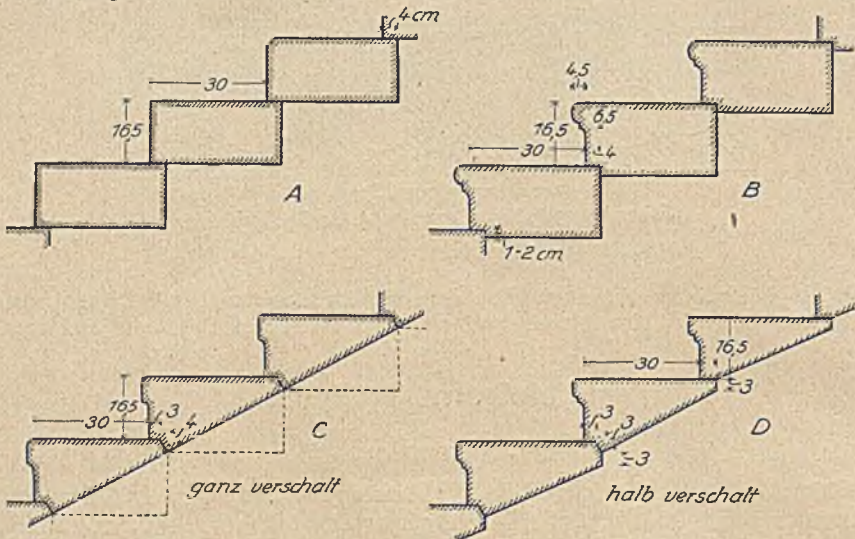


Abb. 54. Querschnitt und Auflager der Stufen.

etwa 3 cm tiefen Auflager und dem 4—5 cm breiten, zur Neigungslinie der Treppe senkrecht gerichteten Stoß besteht (Abb. 54C). Derartige Stufen kommen hauptsächlich bei den freitragenden Treppen vor. Die Stufen haben dann, soweit sie in die Mauer einbinden, vollen rechteckigen Querschnitt.

Die Profilierung. Einfachste steinerne Treppen werden nicht profiliert; die Vorderkante wird vielfach gebrochen (Abb. 54A). Sollen die Stufen eine Profilierung erhalten, so muß sie einfach sein und darf nicht scharf ausladen, da sonst Beschädigungen eintreten. Die Abb. 54B—D zeigen zweckmäßige Profile.

Stufenbelag. Um die Stufen angenehm begehbar zu machen und insbesondere solche aus weichem Material vor einem schnellen Auslaufen zu sichern, wird die Trittlfläche zweckmäßig mit einem Belag von Hartholz oder Linoleum versehen. Die etwa 5—6 cm starke Hartholzbohle greift in einen Falz der darüber befindlichen Stufe ein und wird zweimal auf ihrer Unterlage mit Steinschrauben befestigt (Abb. 55A).

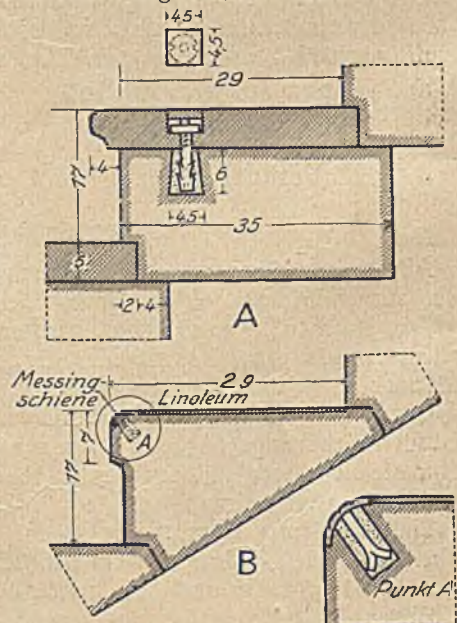


Abb. 55 A u. B. Stufenbeläge.

Bei Linoleumbelag wird die Stufenvorderkante durch Messingschienen, die durch eingestemte Ankereisen befestigt werden, gesichert (Abb. 55 B).

Das Geländer wird gewöhnlich aus Schmiedeeisen hergestellt. Bei Holzbelag kann es auch in Holz ausgeführt werden.

Geländerbefestigung. Schmiedeeiserne Geländerstäbe werden sowohl bei Haustein- wie bei Betontreppen entweder oben oder seitlich in die Stufen eingelassen und mit Blei oder Zement vergossen (Abb. 56 A u. B) oder

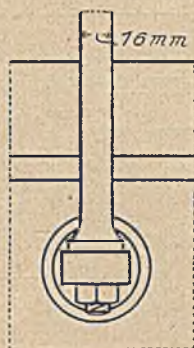
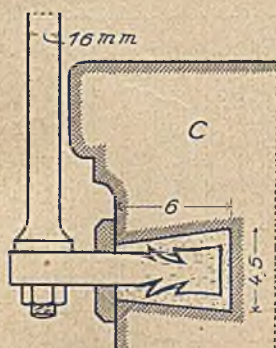
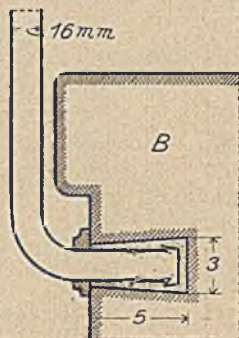
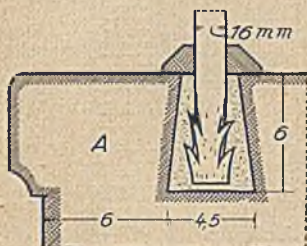


Abb. 56. Geländerbefestigung.

gelassen und mit Blei oder Zement vergossen (Abb. 56 A u. B) oder seitlich an den Stufenköpfen mittels eingeleiteter oder einzementierter Krücken befestigt (Abb. 56 C). Die 3—4 cm großen, 5—8 cm tiefen schwalbenschwanzförmigen Löcher dürfen nicht weniger als 5 cm von der Kante entfernt sein, da der Stein sonst leicht auspringen kann. Der Fuß der Stäbe muß ein Nachstemmen des Bleies gestatten; etwaige zur Verdeckung der Löcher angebrachte Bunde (Rosetten) sind daher lose aufzuschieben und später festzukeilen. Die oberen Enden der eisernen Geländerstäbe werden

durch eine eiserne Flachschiene verbunden, die in die aufgeschraubte hölzerne Handleiste eingelassen ist (Abb. 95).

Bei Treppen mit Holzbelag kann das Geländer auch aus Holz hergestellt und wie bei den Holztreppen befestigt werden. Bei monumentalen Treppenanlagen werden die Geländer auch in Stein ausgeführt.

a) Freitreppen.

Das Wichtigste über die Ausführung einfacher Freitreppen ist bereits im I. Teil dieses Leitfadens gesagt. In Abb. 132 (Teil I) ist eine auf seitlichen Wangenmauern aufruhende Freitreppe dargestellt.

Statt der Wangenmauern kann die Unterstützung von Freitreppen auch durch ein der Steigung angepaßtes Gewölbe erfolgen (Abb. 57). Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Stufen voll aufruhend und auch in Beton oder Backstein ausgeführt werden können. An der Stirnseite zeigen sich die Köpfe der Stufen.

Eine von beiden Seiten zugängliche Treppe zeigt Abb. 58. Die unterstützende Wangenmauer kann entweder als Brüstungsmauer über die Stufen hinausragen (Abb. 58, linker Teil), oder sie wird nur bis unter die Stufen und das Podest geführt. Die Treppe erhält dann ein eisernes Geländer (Abb. 58, rechter Teil). Der Raum unter der Treppe kann, wie Abb. 58 rechte Grundrißhälfte zeigt, mit dem Keller in Verbindung gebracht und zur Zuführung von Licht benutzt werden.

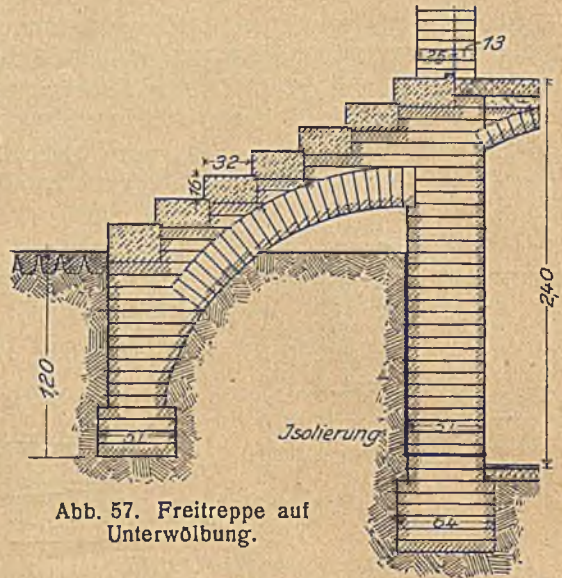
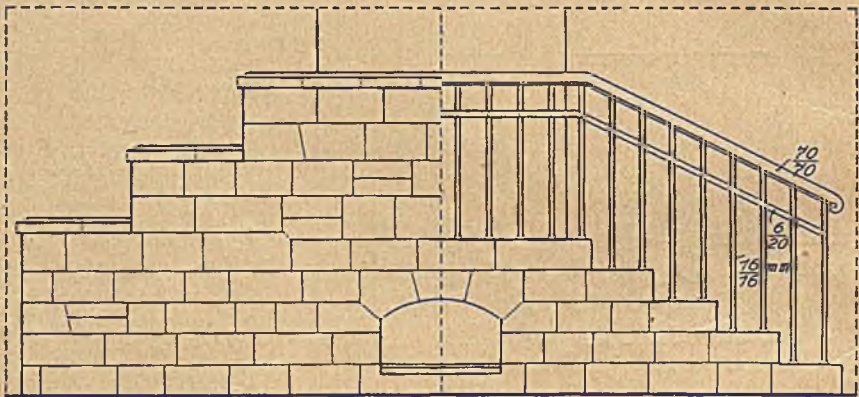
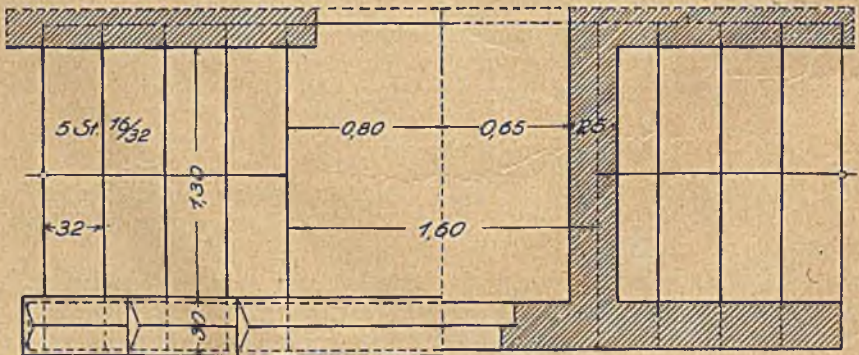


Abb. 57. Freitreppe auf Unterwölbung.



Ansicht



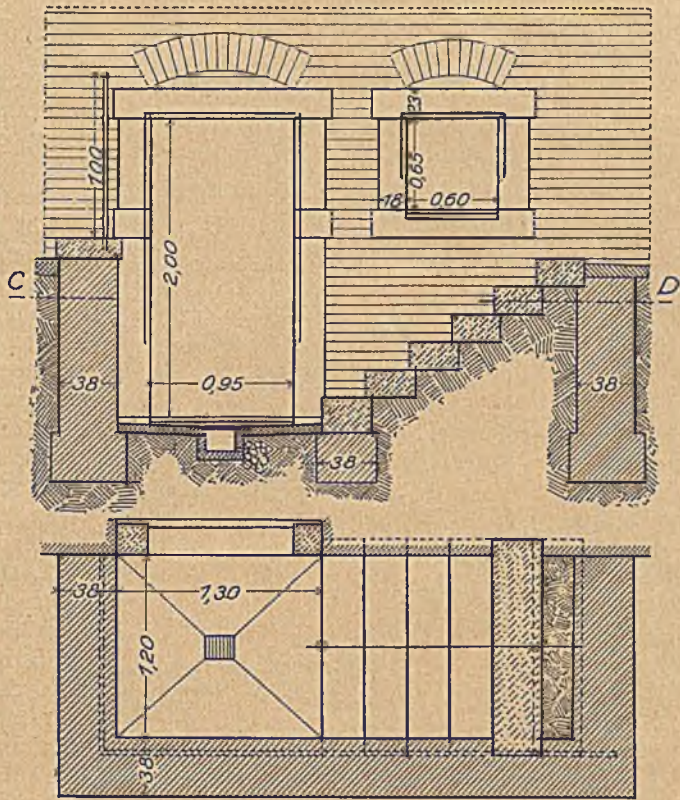
Aufsicht

Schnitt in Höhe des Fensters

Abb. 58. Beiderseitig zugängliche Freitreppe.

Außer den Freitreppen, die von der Erdgleiche in das Erdgeschoß oder zu einer Terrasse hinaufführen, gibt es auch solche, die abwärts in den Boden, z. B. zu einer Waschküche führen. Abb. 59 zeigt die Anlage einer zu einem Kellereingange führenden Treppe im Schnitt und Grundriß (Kellerhalbtreppe).

Die Treppenöffnung ist bis zur Erdgleiche mit Mauern zu umgeben und oben auf zwei Seiten mit einem eisernen Geländer abzuschließen. Ist über der Treppenanlage kein Schutzdach vorhanden, so hat man für regelrechte Entwässerung des Schachtes zu sorgen.



Schnitt in Höhe C-D
Abb. 59. Kellerhalbtreppe.

b) Innere Treppen.

Innere Treppen aus Haustein werden entweder als unterstützte oder als freitragende Treppen ausgeführt.

1. **Durch Mauern und Bögen unterstützte Treppen** (Abb. 60). Die Unterstützung erfolgt auf der einen Seite durch die Umfassungsmauern des Treppenhauses, auf der anderen Seite durch eine meist 1—1½ Stein starke, in Zementmörtel gemauerte Zungenmauer, die in der Mitte des Treppenhauses angelegt wird. Diese Zungenmauer, die das Treppenhaus verdunkelt und beengt, wird meist mit Unterbrechungen versehen, so daß nur Pfeiler mit verbindenden Bögen übrig bleiben (Abb. 60). Die Bögen können als Segmentbögen oder als einhöftige Bögen ausgeführt werden.

Die Stufen werden entweder beiderseitig 12 cm tief eingemauert und mit 4 cm breiter Überdeckung nach Abb. 54A verlegt, oder sie liegen wie z. B. bei Kellertreppen auf 9—12 cm breiten Mauerabsätzen und werden mit rechteckigem Falz nach Abb. 54B verbunden, damit sie sich nicht verschieben können. An den sichtbaren Unterflächen sind die Stufen sauber zu bearbeiten.

Das Podest wird entweder aus einer Steinplatte, oder wenn solche zu teuer, aus zwei überfalzten Platten gebildet, die in den Umfassungsmauern und auf

Die Treppenstufen sind an der unteren Fläche ganz verschalt, nur das 12 cm lange Stück, das in die Treppenwand eingreift, hat vollen rechteckigen Querschnitt.

4. Freitragende Treppen

Abb. 63). **Allgemeines.** Freitragende Treppen sind solche, deren Stufen mit einem Ende fest in das Mauerwerk eingespannt sind, während das andere Ende frei schwebt. Jede Stufe ruht in ihrer ganzen Länge mit einem Falz auf der unmittelbar vorhergehenden auf. Die zu verwendenden Steine müssen besonders fest und tragfähig sein; am besten eignen sich harte Sandsteine, Granit und Syenit. Sehr geeignet sind auch Eisenbetonstufen.

Die freitragende Längender Stufen ist häufig durch baupolizeiliche Bestimmungen vorgeschrieben. Im allgemeinen kann dieselbe bei Sandstein bis 1,20 m, bei Granit bis 1,50 m angenommen werden. Bei außergewöhnlichen Belastungen empfiehlt es sich, die Tragfähigkeit durch Probelastungen zu ermitteln.

Als Grundformen eignen sich sowohl gerade wie besonders halb und ganz gewundene Treppen. Das Aussehen dieser freitragenden Treppen ist ein sehr leichtes und gefälliges. Sie werden daher sowohl bei Wohnhäusern wie bei öffentlichen Gebäuden angewendet.

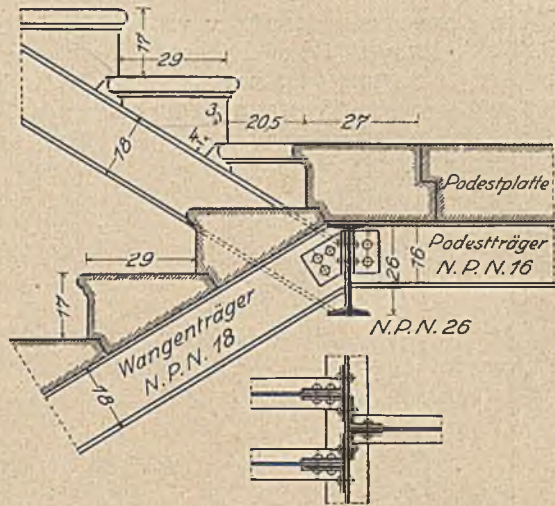


Abb. 62. Werksteintreppe auf Wangenträgern.

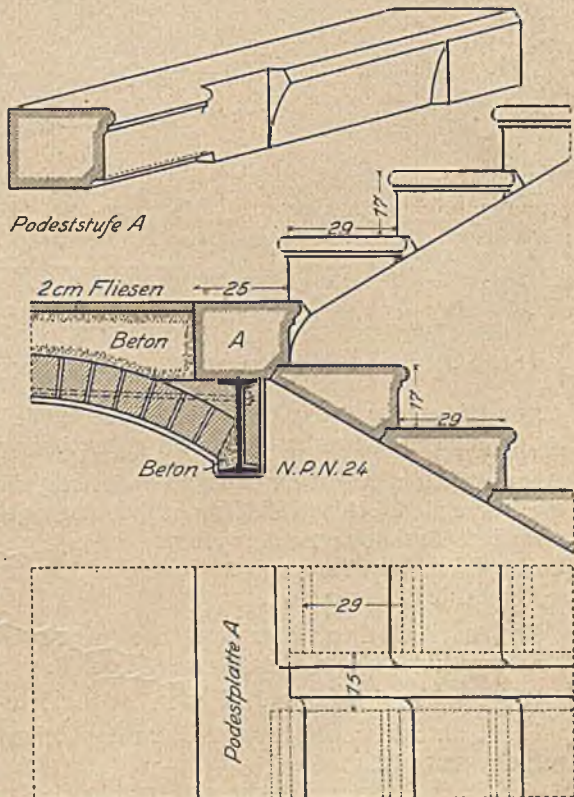


Abb. 63. Freitragende Werksteintreppe.

Die Einmauerung der Stufen von gewöhnlicher Breite beträgt 13 cm; jede 3. bis 4. Stufe muß jedoch 25 cm tief einbinden (Abb. 64). Breite Treppen müssen 25 cm und gegebenenfalls noch mehr einbinden. Stufen, die unter einem Treppenhausfenster eingemauert werden, verlangen zur Sicherung des Druckes auf die Stufenenden unter dem Fenster einen Träger oder einen umgekehrten Bogen. — Die Stärke der Treppenhausmauer muß mindestens 38 cm betragen.

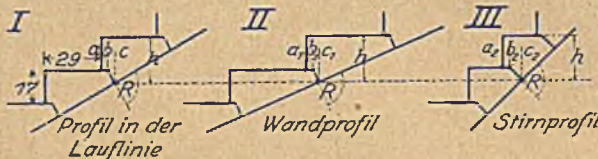
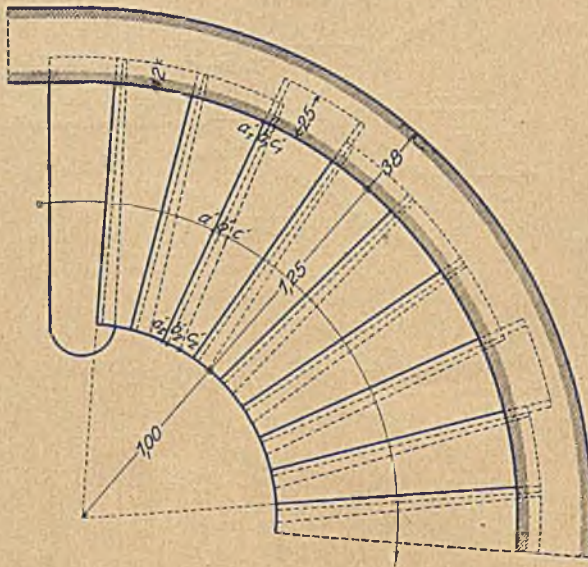


Abb. 64. Gewundene freitragende Werkstieppe.

ganze Länge der Stufe. Der eingemauerte Teil der Stufen behält seinen rechtwinkligen Querschnitt, um ein gutes Auflager zu haben.

Die Podeststufe wird durch einen Podestträger sicher unterstützt und greift wie jede andere Stufe in die Treppenhausmauer ein (Abb. 63). Sie erhält eine besondere Ausbildung, indem sie auf der einen Seite den Austritt des ersten Laufes bildet, auf der anderen Seite den Antritt des nächsten Laufes unterstützt (Abb. 63, Isometrie).

Das Podest wird entweder durch Steinplatten oder durch Wölbung zwischen I-Trägern und einem Belag aus Fliesen, Terrazzo oder Linoleum gebildet.

Bei der Ausführung hat man besonders darauf zu achten:

1. daß die Stufen fest genug sind, um die nötigen Zug- und Druckspannungen aufnehmen zu können;
2. daß die Stufen auf das sorgfältigste in die Treppenhausmauer eingespannt werden. Nur zuverlässige Maurer sind bei der Arbeit zu verwenden.

Die Antrittstufe muß vor allem unverschieblich gelagert sein. Sie ist eine „Blockstufe“ von rechteckigem Querschnitt und muß voll untermauert und um die Stärke des Fußbodenbelages eingelassen werden.

Die Zwischenstufen sind ebenfalls derart miteinander zu verbinden, daß Verschiebungen und Verdrehungen ausgeschlossen sind. Zu diesem Zwecke sitzen die im Querschnitt nahezu dreieckigen Stufen mit einem Falz nach Abb. 54 C fest aufeinander. Der Falz muß sorgfältig ausgearbeitet sein, um Kantenpressungen zu verhüten, und reicht durch die

Die Stufen werden am zweckmäßigsten nach Fertigstellung des Rohbaues versetzt, um Beschädigungen zu vermeiden. Das Auflager unter den Stufenköpfen wird zweckmäßig aus hartgebrannten Klinkersteinen in Zementmörtel gemauert. Bis zur Einmauerung der Stufen empfiehlt es sich, die ausgesparten Löcher durch Trockenmauerwerk (in Sand) zuzusetzen, das später entfernt wird. Beim Verlegen werden die Stufen an dem freien Ende durch eine schräg gestellte starke Bohle, die durch Streben versteift wird, unterstützt, wobei eine geringe Überhöhung von 2—3 mm des Setzens wegen zu berücksichtigenden ist. Die Stufenköpfe werden dann auf das sorgfältigste verkeilt und vermauert. Um den Druck von einer Stufe auf die andere möglichst gleichmäßig zu übertragen, werden die dünnen Fugen des Falzes mit wenig schwindendem Zementmörtel ausgefüllt. Nach dem Verlegen sind die einzelnen Stufen mit einem Bretterbelag gegen Beschädigungen zu sichern.

Das Ausrüsten darf erst dann erfolgen, wenn der Mörtel hinreichend erhärtet ist.

5. Treppen mit Wendelstufen (gewendelte, gewundene und Wendeltreppen).

Treppen mit Wendelstufen kommen bei gewendelten, bei gewundenen und bei Wendeltreppen vor

Gewendelte Treppen sind solche, bei denen gerade Treppenläufe an der Biegung (viertel oder halbe Wendung) zum Zwecke eines bequemeren Begehens durch verzogene Stufen verbunden werden. Über Verziehen von Stufen s. Abschn. VII (Holztreppen). — Bei gewundenen Treppen hat der Lauf im Grundriß eine bogenförmige Gestalt (Halb-, Viertelkreis). — Bei Wendeltreppen bildet die Lauflinie eine geschlossene Kurve.

Gewendelte und gewundene Treppen werden in der Regel freitragend ausgeführt und sind dann halb oder ganz verschalt.

Die Wendelstufen haben keilförmige Gestalt und erhalten dadurch zwischen Stirn und Wand einen verschiedenen Querschnitt. Die geringste Auftrittsbreite an der Innenseite darf nicht weniger als 10 cm betragen (Abb. 64). Jede Stufe hat eine windschiefe Unterfläche, die bei den ganz verschalteten Treppen die Schalfäche, eine windschiefe Schraubenfläche, bildet. Die Falzschräge wird ebenfalls windschief, wenn sie senkrecht zur Steigungslinie bearbeitet wird.

Für die Anfertigung der Stufen sind drei Schablonen erforderlich, an der Ganglinie, an der Wand und am Kopf. Die Austragung der Schablonen ist in Abb. 64 für eine ganz verschaltete Treppe gezeigt.

Man zeichnet zunächst das Stufenprofil an der Ganglinie mit regelrechtem Falz (3 zu 4 cm; Abb. 64 I); dann ist parallel zur Stufenvorderkante die Auflagerbreite $ab = 3$ cm in den Grundriß (Abb. 64) einzupunktieren. Hierauf wird das Wandprofil III und das Stirnprofil III gezeichnet und senkrecht zu der parallel zur Stufenvorderkante gezogenen Steigungslinie der Stoß angetragen. Die Punkte c, c_1, c_2 liegen auf gleicher Höhe. Der Stoß wird am schmalen Ende bedeutend flacher als am breiten Ende. Darnach sind im Grundriß die wagerechten Projektionen der Stöße einzutragen, also

$$bc = b'c', \quad b_1c_1 = b_1'c_1', \quad b_2c_2 = b_2'c_2'.$$

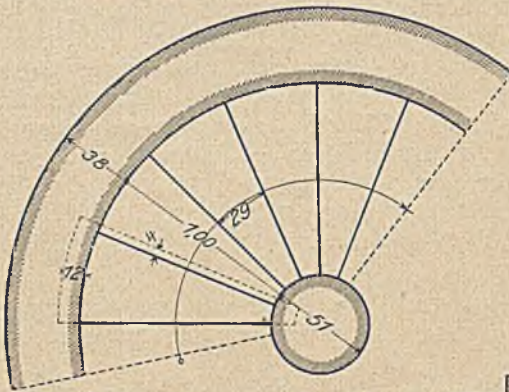
Wendeltreppen werden meist als **Spindeltreppen** ausgeführt, die im Wohnhausbau hier und da noch als Nebentreppen oder Turmtreppen vorkommen.

Bei der Aufteilung der Stufen im Grundriß hat man darauf zu achten, daß an der schmalen Stelle die Stufen mindestens 10 cm Auftritt haben, und daß mindestens 12 Stufen von 18 cm Steigung in einer Wendelung (Ganghöhe)

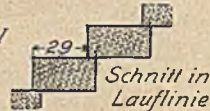
vorhanden sind, um Kopfhöhe zu erhalten. Die Ganglinie verlegt man deswegen zweckmäßig ein wenig nach innen.

Man unterscheidet:

- a) Spindeltreppen mit gemauerter Spindel,
- b) Spindeltreppen mit an den Stufen angearbeiteter Spindel.



A. Mit vollgemauerter Spindel



B. Mit hohlgemauerter Spindel

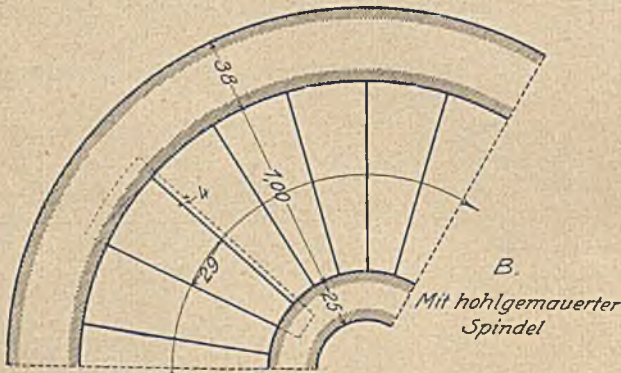


Abb. 65 A u. B. Wendeltreppen aus Werkstein.

Bei a) kann die in Backstein auszuführende Spindel sowohl voll wie hohl gemauert werden (Abb. 65 A u. B). Der Querschnitt der Stufen ist meist rechteckig. Das Auflager beträgt 12 cm.

Bei b) erfolgt die Unterstützung der Stufen durch das an die einzelnen Werksteinstufen angearbeitete Spindelstück.

Damit die Spindel säulenartig hervortritt, verlaufen die Vorderkanten der Stufen im Grundriß meist so, daß sie in ihrer Verlängerung einen kleinen eingeschriebenen Hilfskreis berühren, oder sie erhalten einen Ausschnitt (Abb. 66). Außerdem sind die Stufen vielfach noch unterschritten.

Die Stufenbildung kann verschieden sein:

1. Der Stufenausschnitt ist in einfachster Weise rechteckig, die Stufen setzen sich stumpf auf.
2. Der Stufenquerschnitt ist halb verschalt, die Stufen setzen sich stumpf auf, die Auflagerfläche verbreitert sich nach der Spindel zu (Abb. 66).
3. Die Stufen sind ganz verschalt und greifen mit einem Falz ineinander. Selten ausgeführt wegen schwieriger Falzbildung.

Die Stufenverbindung an der Spindel geschieht mittels 15—20 mm starken verzinkten Eisendübeln oder einer durch die ganze Spindel hindurchgehenden Eisenstange.

Geländer. Spindeltreppen erhalten kein Geländer, sondern nur einen Handläufer, der an der Spindel aus einem durch Ringe festgehaltenen Seil, an der Wand aus einer Holzstange besteht.

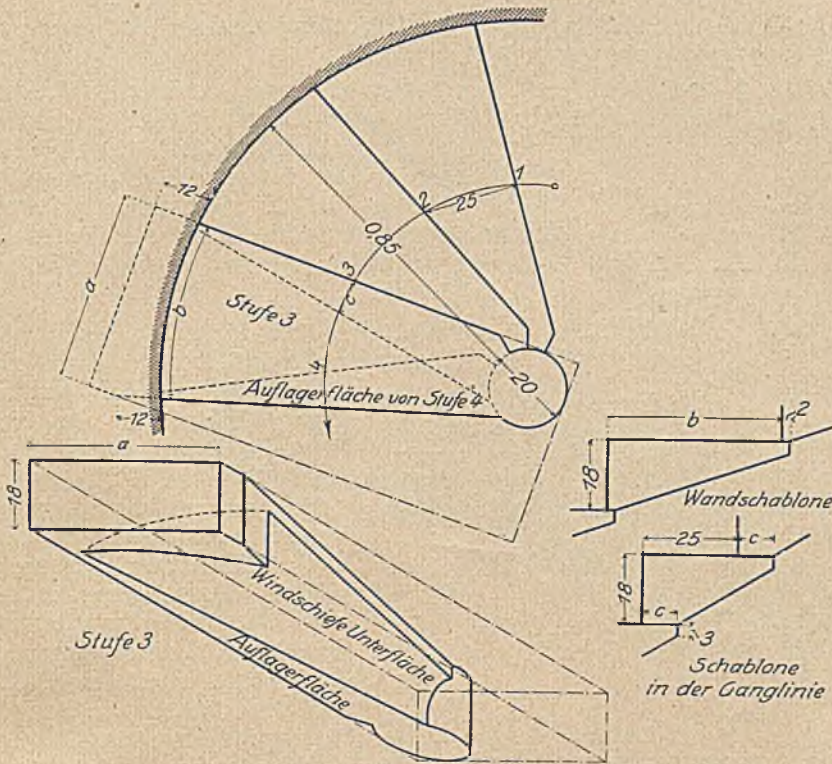


Abb. 66. Spindeltreppe mit an die Stufen gearbeiteter Spindel.

III. Treppen aus Backstein.

Allgemeines. Treppen aus Backstein werden hauptsächlich da als feuerhemmende Treppen ausgeführt, wo der teure Haustein sich nicht vorfindet. Die Treppenläufe sind am besten gerade und werden ebenso wie die Podeste meist durch Unterwölbung gebildet.

Die zu verwendenden Ziegelsteine müssen von besonderer Güte und Druckfestigkeit sein; als Mörtel ist bester Zementmörtel (mit Kalkzusatz) zu verwenden.

a) Backsteintreppen auf Unterwölbung.

Für die Unterstützung der Stufen werden am besten preußische Kappen verwendet. Es können hierbei zwei Fälle vorkommen:

1. Die Kappe spannt sich zwischen Treppenhausmauer einerseits und I-Träger (oder Zungenmauer) andererseits; die Gewölbeachse ist ansteigend (Abb. 67). Die Kappe wird $\frac{1}{2}$ Stein stark mit $\frac{1}{10}$ Stich auf Schwalbenschwanz gewölbt. Die Treppenhausmauer ist mindestens $1\frac{1}{2}$ Stein stark zu machen; bei geringerer Stärke legt man am besten ein U-Eisen neben die Mauer, gegen das sich die Kappe wölbt.

Die aus I- oder U-Eisen bestehenden Laufträger werden durch Winkellaschen mit den Podestträgern verbunden. Zwischen Treppenhausmauer und Träger

empfiehlt sich besonders bei breiten und langen Treppenläufen die Anbringung eines oder zweier Anker (Abb. 67).

2. Die Kappe spannt sich von Podest zu Podest, zwischen I-Trägern (Abb. 68). Sie wird $\frac{1}{2}$ Stein stark mit $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{16}$ Stich auf Kuff eingewölbt. Die Kappenstärke beträgt in der Mitte $\frac{1}{2}$ Stein, nach den Kämpfern zu 1 Stein.

Besondere Sorgfalt ist auf die Anfängerschicht zu verwenden, die aus zugehauenen, auf einen Stein verstärkten Backsteinen oder besser aus einem Betonklotz mit angearbeitetem Widerlager besteht.

Stufenbildung. Die Stufen werden in der Regel durch eine Rollschicht oder durch eine Rollschicht mit darunter gelegter Flachsicht in verlängertem Zementmörtel hergestellt (Abb. 69).

Bei besseren Treppen werden auf die Backsteinstufen 5—6 cm starke Kiefern- oder Eichenholzbohlen gelegt, die zweckmäßig etwa 2—3 cm unter die Rollschicht der nächstfolgenden Stufe greifen und an eingelassenen schwalbenschwanzförmigen Hartholzdübeln (Abb. 69) (oder durchlaufenden Lehrbretern) aufgeschraubt werden. Die Dübel bzw. Lehrbretter müssen 20—25 cm von der freien Seite der Treppe entfernt eingemauert werden. Die vordere Ansicht der Stufen wird entweder mit hartgeschliffenem Zementputz versehen oder aus hölzernen Setzstufen gebildet.

Bei untergeordneten Treppen (Kellertreppen u. dgl.) werden

die Stufen gut ausgefugt oder mit einem Zementputz überzogen. Letzterer bewährt sich auf die Dauer nicht.

Die Podeste werden am einfachsten zwischen I-Trägern oder Gurtbögen $\frac{1}{2}$ Stein stark eingewölbt und erhalten denselben oder einen ähnlichen Belag wie die Stufen.

Kleinesche Treppe. An Stelle der unter 1a) beschriebenen flachen Kappe kann auch eine horizontale Decke nach Art der Kleineschen Decke zwischen eisernen Wangenträgern zur Unterstützung des Stufenmauerwerks ausgeführt werden. (Abb. 70). Die Steinreihen mit den Bandedeisenlagen liegen quer zu den Wangenträgern und die ganze Steineisenplatte ruht auf den Flanschen der Wangenträger auf. Die Ausführung erfolgt auf Schalung in Zementmörtel.

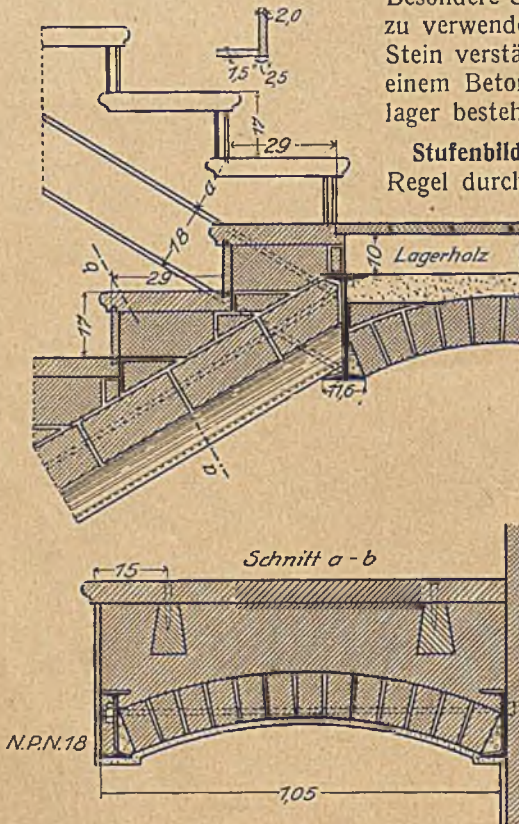


Abb. 67. Gemauerte Treppe auf steigender Kappe preußischer Kappe.

Gemauerte Treppe auf Wellblech. Die aus Backstein (oder Beton) hergestellten Stufen können auch auf Trägerwellblech aufruhcn, das auf den Unter-

flanschen der seitlich angeordneten U-Eisen gelagert ist. Die Untersicht kann durch eine Putzdecke, die an festgeschraubten Holzklötzchen befestigt wird, verkleidet werden.

b) Backsteintreppen ohne Unterwölbung.

1. Treppen auf Unterfüllung. Sie kommen bei Kellertreppen und bei den untersten Läufen mancher im Erdgeschoß beginnenden Treppen vor und werden als Flach- oder Rollschicht auf einer vorher gedichteten Unterfüllung von Sand oder Erde mit verlängertem Zementmörtel gemauert (s. auch Teil I, S. 75).

2. Treppen mit einzeln gewölbten Stufen. Bei schmalen untergeordneten Treppen kann man auch jede Stufe für sich zwischen Treppenhausmauer und Wangenmauer entweder als schiebtrechten Bogen nach Abb. 71 A oder als Flachbogen nach Abb. 71 B einspannen. Jede Stufe wird bei der Ausführung auf $\frac{3}{8}$ cm starken Latten, die auf vorgestreckte, später abzuhauende Steine gesetzt werden, unterstützt. Die Ausrüstung erfolgt nach etwa 14 Tagen.

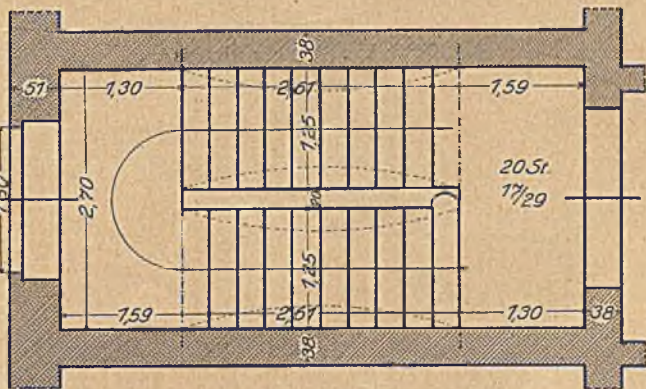
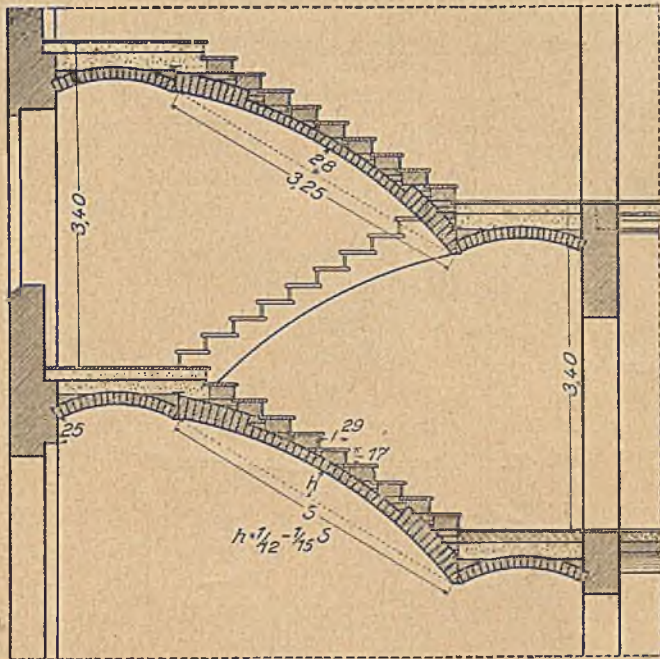


Abb. 68. Backsteintreppe auf von Podest zu Podest gespannten preußischen Kappen.

IV. Treppen aus Eisenbeton.

Allgemeines. Die Konstruktion der Eisenbetontreppen beruht auf der wirksamen Verbindung von Zementbeton und Eisen. Es werden in den Betonkörper Eisenstäbe von meist rundem Querschnitt derart eingelegt, daß sie die Zugspannungen aufnehmen, während der Beton die vorhandenen Druckkräfte aufzunehmen hat. Die Stärke der Eisenstäbe und der Betonplatten (Betonträger) sind statisch zu ermitteln. Die Eisenbetontreppen haben gegenüber allen anderen Treppen den großen Vorzug der

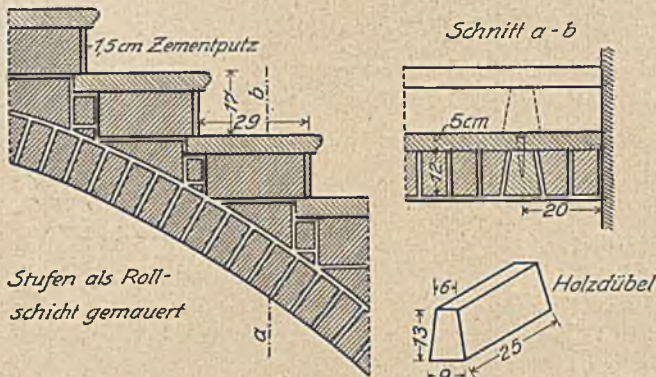


Abb. 69. Stufenausbildung für gemauerte Treppen.

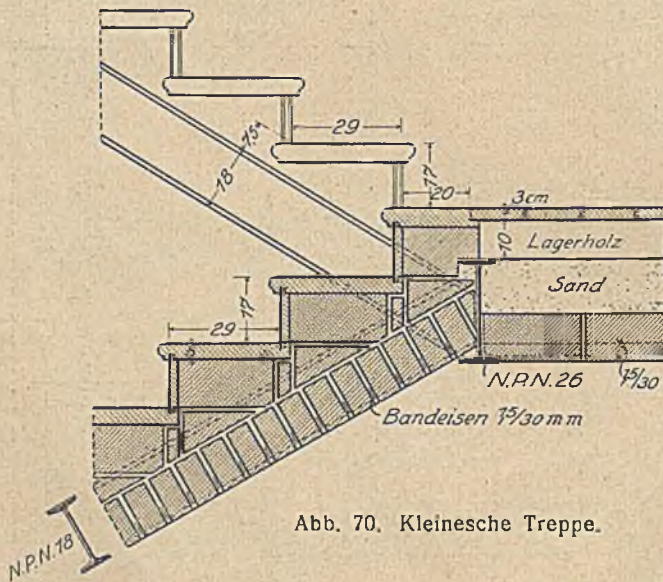


Abb. 70. Kleinesche Treppe.

Feuerbeständigkeit. Es beruht dies auf der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Betons, der eine ausgezeichnete Isolierschicht um das Eisen bildet. Außer der Feuerbeständigkeit besitzt Eisenbeton aber auch eine große Tragfähigkeit und die besondere Eigenschaft, sich jeder Form anzupassen. Außerdem sind Eisenbetontreppen in gesundheitlicher Beziehung Treppen aus anderen Baustoffen überlegen, da der Eisenbeton unbedingt frei von schädlichen Keimen und Ungeziefer gehalten werden kann. Diese Vorzüge haben den Eisenbetontreppen in neuester Zeit die weitestete Verbreitung geschaffen. Den Vorzügen stehen als Nachteile gegenüber: Schwierigkeiten bei einem Abbruch oder Umbau, Notwendigkeit eines besonderen Belages, da die Betonstufen sich rasch abnutzen. Im nachfolgenden sind die wichtigsten Ausführungen von Eisenbetontreppen ihrem konstruktiven Gedanken nach, jedoch ohne statische Berechnung, aufgeführt. Nach der Art der Ausführung unterscheidet man folgende Treppen:

a) Die freitragende Treppe.

Sie ist eine sehr beliebte Treppenform. Die Konstruktion sowie die Bildung der Stufen ist im wesentlichen dieselbe wie bei den freitragenden Treppen in Werkstein. Siehe S. 43. Auch für die Einspannungstiefe der Stufen gelten die dort gemachten Angaben; die übliche Einbindungstiefe bis zu 1,50 m freitragender Länge beträgt 25 cm (Abb. 72). Stufen von 1,50 m Länge und darüber verlangen bei normaler Belastung eine Verstärkung des Querschnittes nach der Einspannungsstelle zu (Abb. 73). Die Stufen erhal-

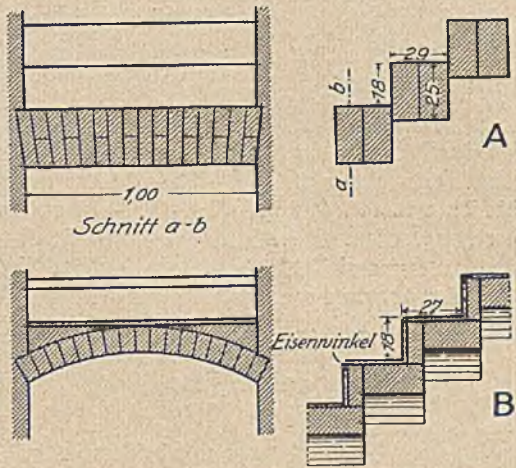


Abb. 71. A u. B. Treppen aus einzeln gewölbten Stufen.

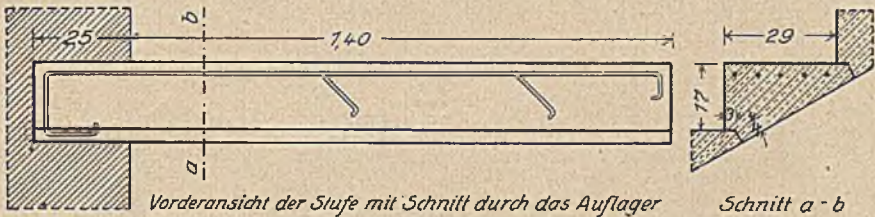


Abb. 72. Die freitragende Eisenbetonstufe.

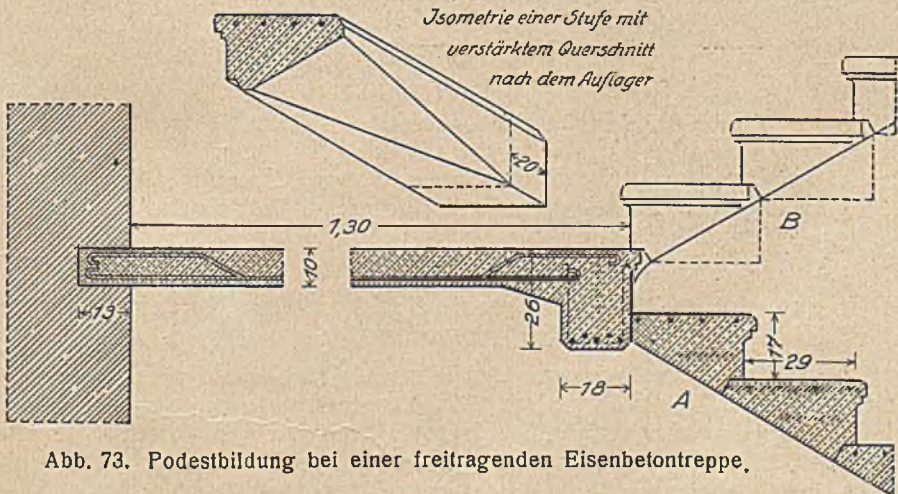


Abb. 73. Podestbildung bei einer freitragenden Eisenbetontreppe.

ten, da sie Kragträger sind, Eisencinlagen, die in der oberen Zugzone liegen (Abb. 72). Die unterste Stufe stützt sich fest auf die Podestplatte. Letztere kann verschieden konstruiert werden:

1. als volle Beton- oder Eisenbetonplatte zwischen I-Trägern;
2. als schwächere Eisenbetonplatte, die einerseits in die Mauer eingreift, andererseits an einen hohen Podestbalken (Eisenbetonbalken) anschließt (Abb. 73). Die Bewehrungsseisen sind statisch zu ermitteln.

Die Einmauerung der Stufen geschieht in der gleichen Weise wie bei den Werkstufen (siehe S. 44). Am sichersten wird die Einspannung der Stufen erreicht, wenn diese gleich bei dem Aufmauern der Treppenhauswände verlegt werden. Dann sind die freien Stufenenden bis zur Fertigstellung der Aufmauerung sicher zu stützen. Da aber diese Art der Ausführung den Fortgang der Arbeiten sehr hemmt, werden für die Stufen Schlitze in der Mauer ausgespart, in welche sie nachträglich eingesetzt werden. Hierbei ist unbedingt notwendig, die Stufen durch Eisenkeile in ihrer Lage zu sichern und mit Zementmörtel gut zu vergießen. Eine Einrüstung ist natürlich auch hier notwendig.

b) Die Treppe mit beiderseits frei aufliegenden Stufen.

Die Stufen sind an beiden Enden durch Mauern oder Wandträger; bei größerer Spannweite auch noch in der Mitte unterstützt. Die einzelnen Stufen sind freiaufliegende Balken. Die Eiseneinlagen liegen in der unteren Zugzone

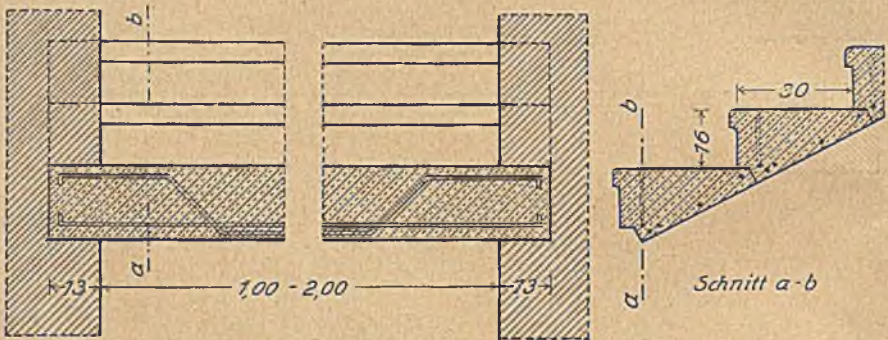


Abb. 74. Treppe mit beiderseits aufliegenden Stufen.

(Abb. 74). An dem Auflager wird mindestens ein Eisen zur Aufnahme der Einspannungsmomente aufgebogen. Der Querschnitt der Stufen kann rechteckig oder trapezförmig sein (Abb. 74).

c) Treppen mit Laufplatten in Eisenbeton, die sich zwischen Eisenbeton-Wangenträger spannen.

Die Platte hat ihre Auflager in den Wangenträgern. Die Stufen werden als nicht tragende Teile aufbetoniert. Die Wangenträger gehen von Podest zu Podest und sind als einseitige Plattenbalken zu berechnen (Abb. 75). Diese Plattenbalken können ganz nach oben oder ganz nach unten gelegt werden (Abb. 75, Ausbildung B). Letzteres ist die leichteste und wirtschaftlichste Bauart; auch braucht nur die innere Wange als Eisenbetonbalken ausgebildet zu werden, während an der anderen Seite die Platte in die Treppenhausmauer eingreift (Abb. 75, Ausbildung A).

Abb. 75. Eisenbetontreppe mit Laufplatte zwischen Eisenbeton-Wangenträgern gespannt.

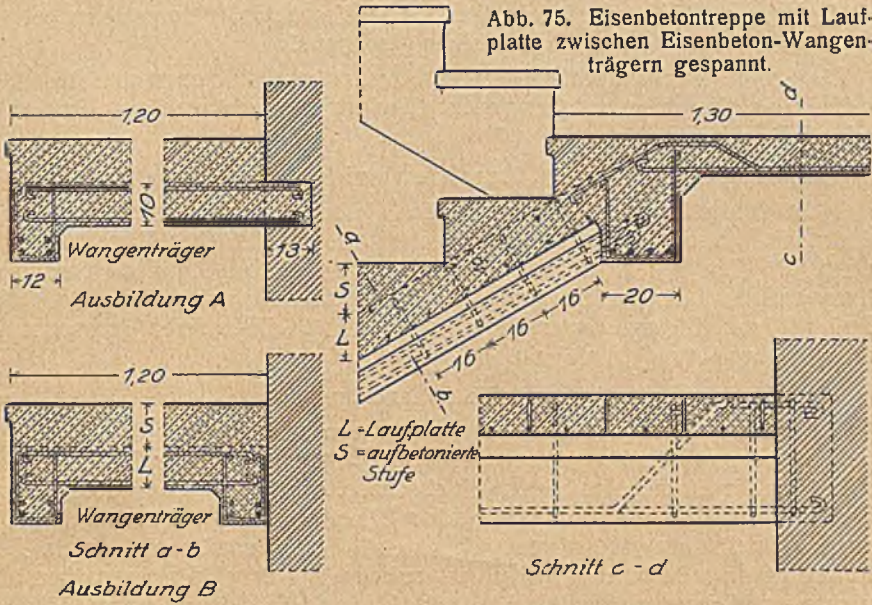


Abb. 76. Eisenbetontreppe mit Laufplatte von Podestbalken zu Podestbalken gespannt.

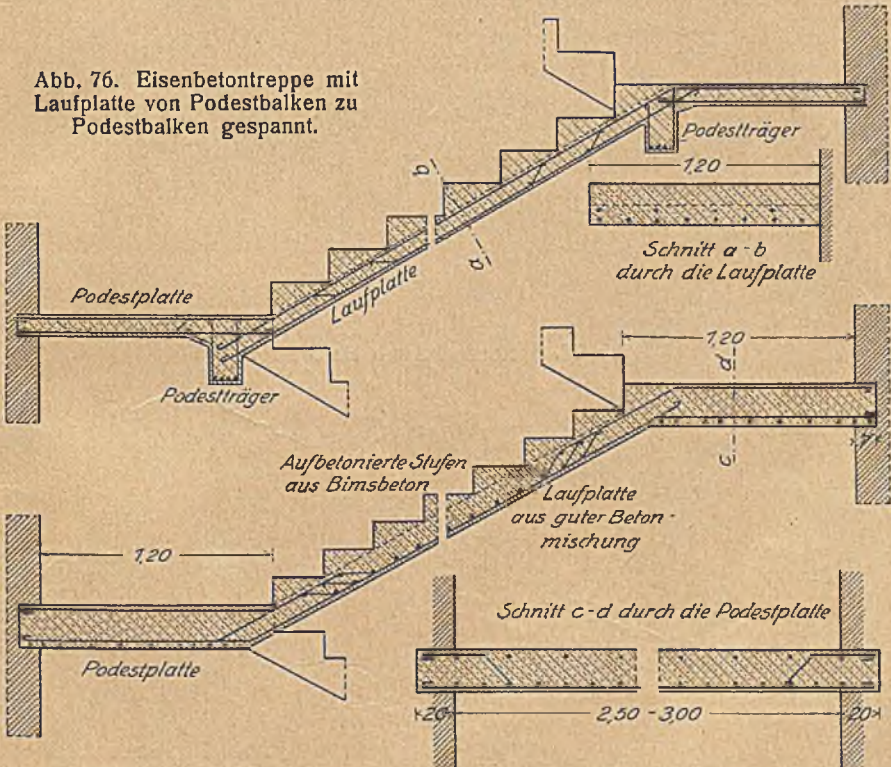


Abb. 77. Eisenbetontreppe mit Podesten, Laufplatten und Stufen aus einem Körper.

d) Treppen mit freitragenden Laufplatten in Eisenbeton, die von Podestbalken zu Podestbalken gespannt sind.

Die Stufen werden nachträglich aufbetoniert bzw. aufgesetzt und bestehen aus Granit, Stampfbeton oder zwecks Gewichtersparnis auch aus Bimsbeton oder dgl. (Abb. 76).

e) Treppen mit Podesten, Tragplatten und Stufen aus einem Körper.

Diese Konstruktion neuerer Art hat den Vorteil glatter Übersicht und damit einfacher, schnell aufzustellender Schalung, sowie einfacher Eisenverlegung (Abb. 77). Die Podestplatten werden hierbei an den zur Lauflinie parallelen Treppenhauswänden aufgelagert (etwa 20 cm) und übernehmen die Rolle der Podestträger. Gleichzeitig greifen sie auch noch in die anderen Treppenhausmauern etwa 7 cm ($\frac{1}{4}$ Stein) ein.

f) Die Stufenbildung.

Die Stufen werden entweder als Einzelstufen fabrikmäßig in Formen hergestellt, oder auf die Tragekonstruktion, die sog. Laufplatte, aufbetoniert.

Da sich die Eisenbetonstufen stark abnutzen, erhalten sie in der Regel einen besonderen Belag aus Hartholz oder Linoleum, wie bei den Werksteinstufen. In einfachen Fällen genügt auch ein Überzug von Zementestrich. Die Befestigung des Holzbelages geschieht zweckmäßig durch Holzschrauben auf vorher einbetonierten Hartholzdübeln (auf jede Stufe 3 Stück, siehe Abb. 78).

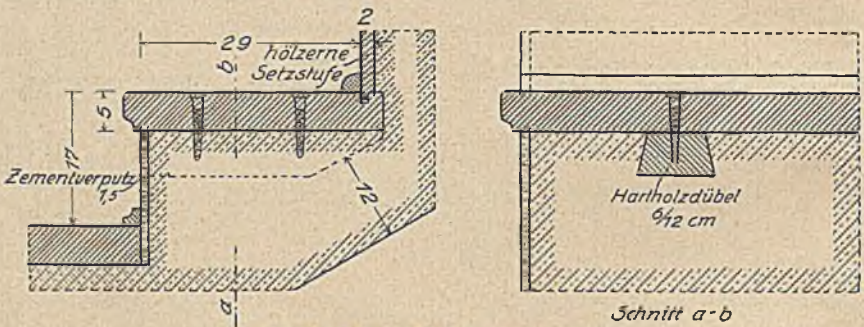


Abb. 78. Betonstufen mit Holzbelag.

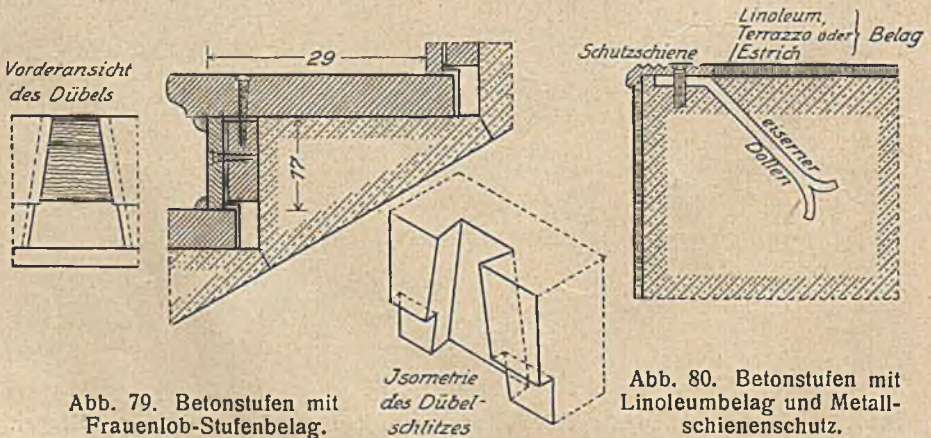


Abb. 79. Betonstufen mit Frauenlob-Stufenbelag.

Abb. 80. Betonstufen mit Linoleumbelag und Metallschienenenschutz.

Sehr zweckmäßig ist die patentierte Ausführung der Firma W. Frauenlob, Gera, bei der in den Betonstufen schwalbenschwanzförmige Schlitzte für einzuschiebende Dübel ausgespart werden (Abb. 79). Bei Linoleum- oder Estrichbelag wird die Vorderkante der Stufe durch Treppenvorstoßschielen aus Metall, die mit eisernen Steindübeln befestigt werden, geschützt (Abb. 80).

Das Geländer wird gewöhnlich aus Schmiedeeisen hergestellt und ähnlich wie bei Werkstiebtrepfen befestigt (siehe S. 39).

V. Abschluß des Treppenhauses.

In den Städten verlangt die Baupolizei neben den feuersicheren Umfassungswänden auch einen feuersicheren Abschluß des Treppenhauses gegen das Dach. Er wird am einfachsten durch Einwölbung mit Ziegelsteinen zwischen I-Trägern hergestellt, oder durch Wellblech oder Monierdecke. Die Treppenumfassungsmauern können dabei so hoch über die Traufe des angrenzenden Daches geführt werden, daß eine wagerechte Decke ausführbar ist.

Abschnitt II.

Asphaltarbeiten.

Fortsetzung von Teil I.

A. Schutz der Mauern gegen aufsteigendes Grundwasser.

I. Allgemeines.

Wenn der höchste Grundwasserspiegel über dem Kellerfußboden liegt, so sind sowohl die Umfassungsmauern, als auch der Kellerfußboden gegen das Eindringen des Wassers zu schützen. Die Ausführung muß bei möglichst niedrigem Grundwasserstand erfolgen. Das etwa zufließende Wasser ist beständig aus der Baugrube oder vorläufigen Sammelgrube auszupumpen.

II. Sicherung der Außenmauern und des Kellerfußbodens.

Die Sicherung der Außenmauern geschieht in der Weise, wie es im I. Teil, S. 82 angegeben ist, nur daß die Isolierungen etwas stärker und dichter hergestellt werden, und daß die äußere Isolierung in Verbindung mit der Fußbodenisolierung steht, die durch die Mauer hindurch geführt werden muß. Es kann also verwendet werden:

1. starke Asphaltsehieht mit vorgestampftem Lehm (Abb. 81);
2. doppellagige Asphaltfilzplatten, die mit heißem Goudron auf die Mauerflächen geklebt werden. Die senkrechte Schutzsehieht kann auch durch $\frac{1}{2}$ Stein starke Vormauerung in Zementmörtel geschützt werden (Abb. 83);
3. wasserdichter Verputz (Abb. 82);
4. wasserdichte Anstriche auf äußerem Zementmörtelverputz.

Bei der Abhaltung des Grundwassers ist vor allem darauf zu achten, daß die Fußbodenplatte so stark ausgeführt wird, daß sie dem Wasserdruck widerstehen kann.

a) Liegt der höchste Grundwasserstand nur wenig über dem Kellerfußboden, so genügt unter demselben eine etwa 15—20 cm dicke

Stampfbetonschicht mit darüber befindlicher Schutzschicht und darauf gelegtem, starkem Fußbodenbelag (Abb. 81).

b) Liegt der höchste Grundwasserstand erheblich über dem Kellerfußboden, so kann man entweder eine etwa 0,60 bis 1,00 m starke Betonplatte oder eine entsprechend schwächere Eisenbetonplatte oder

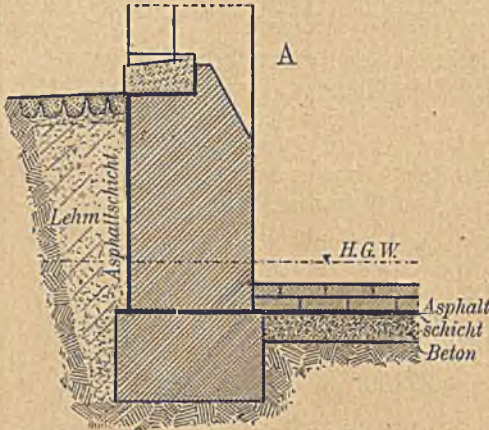


Abb. 81. Schutz gegen Grundwasser durch wagerechte und senkrechte Asphaltschicht.

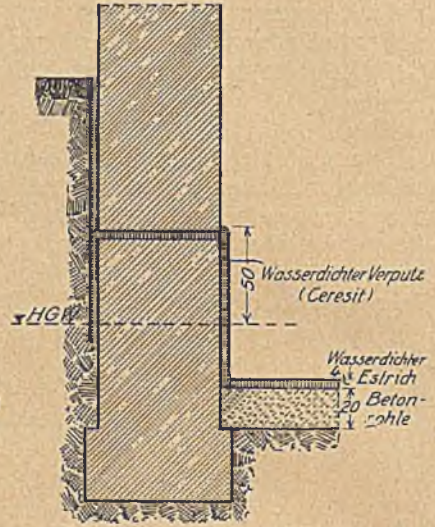


Abb. 82. Schutz gegen aufsteigendes Grundwasser durch wasserdichte Mörtel.

auch umgekehrte Gewölbe aus Klinkern oder Eisenbeton verwenden. Bei den Gewölben liegt die Schutzschicht entweder in der Rücken- oder in der Leibungsfläche des Gewölbes (Abb. 83) oder zwischen zwei Gewölbeschalen. Unter dem Gewölbe befindet sich die als Lehre dienende, etwa 12 cm starke Betonschicht. Der Raum über dem Gewölbe bis zum Kellerfußboden wird mit Magerbeton ausgefüllt und zur Aufnahme des Bodenbelags abgeglichen.

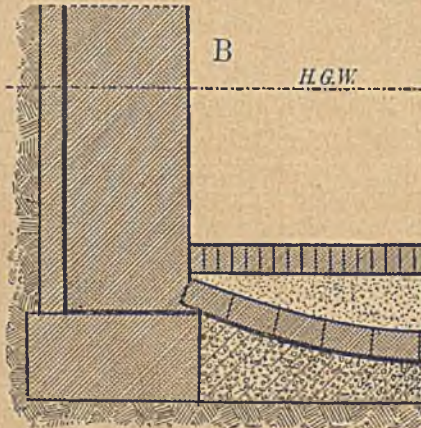


Abb. 83. Schutz gegen aufsteigendes Grundwasser.

Die Dichtung des Kellerfußbodens besteht in beiden Fällen a) und b) entweder:

1. aus einer 1,5 cm starken Gußasphaltschicht, auf der ein doppelt flachseitiges oder hochkantiges Ziegelpflaster in Zementmörtel oder ein Zementestrich ausgeführt wird (Abb. 81), oder

2. aus Asphaltfilzplatten mit darüber liegendem Ziegel- oder Klinkerpflaster in Zementmörtel, oder

3. aus einem 4—5 cm starken Estrich aus wasserdichtem Mörtel (z. B. Ceresit) auf Betonunterlage (Abb. 82).

B. Nachträgliche Trockenlegung feuchter Mauern.

I. Das Einfügen von wagerechten Schutzschichten.

Sind Mauern infolge mangelhafter oder fehlender Isolierung der Grundmauern feucht geworden, so können sie nachträglich trocken gelegt werden. Dies geschieht am besten durch Einfügen wagerechter Schutzschichten aus Asphaltfilz oder Asphaltbleiplatten in eine gesägte Lagerfuge des Mauerwerks. Von einem etwa 15 cm breiten aufgestemmtten Fugenstück aus, wird vermittels einer kräftigen Baumsäge, deren Zähne etwa 8 mm geschränkt sind, ein 1 m langes Stück geschnitten und in den Schnitt die Asphaltblei-Isolierplatte von 1 m Länge und einer der Mauerstärke entsprechenden Breite eingeschoben. Ein Nachsinken des Mauerwerks wird durch eingeschobene Keile verhindert. Die zwischen Isolierplatte und Mauerwerk verbleibende dünne Fuge wird mit ganz dünnflüssigem, schnellbindendem Zement mittels vorgeklebter „Schwalbennester“ ausgefüllt.

II. Das Austrocknen feuchter Innenwände durch Luftspülung.

Um feuchte Innenwände trocken zu legen, hat sich die Anwendung der gefalzten Asphaltpappen bewährt, wie sie als 1 m breite Falztafeln „Kos-



Abb. 84. Wagerechter Schnitt durch Wandverkleidung aus „Kosmos“-Falztafeln.

mos“ von A.W.Andernach, Beuel a. Rh., hergestellt werden. Die senkrecht stehenden Falze der Kosmospappe ergeben vor der Mauer liegende Kanäle und dadurch eine dauernde Luftspülung, die das Austrocknen des Mauerwerks bewirkt.

Die Kosmospappe (Abb. 84) wird an der Mauer mit 80 mm langen eisenverzinkten Nägeln in den Fugen befestigt. Um die Pappe fest gegen die Wandfläche zu drücken, wird sie mit 1 mm starkem verzinktem Eisendraht kreuz und quer verspannt. Unten, dicht über dem Fußboden wird eine 2 cm hohe Leiste an die Wand genagelt. Zwischen Leiste und Unterkante Pappe verbleibt ein 3 cm breiter Querkanal, der durch die Fußleiste geschlossen wird (Abb. 85). Ein solcher Querkanal entsteht auch dadurch, daß die Falztafeln mit 3 cm Abstand übereinander angeordnet werden und der Zwischenraum durch einen 8 cm breiten besandeten Asphaltpappstreifen geschlossen wird. Zur Erzielung des Luftumlaufes erhalten die unteren und oberen Abschlußleisten Durchbrechungen, die durch Gitterbleche geschlossen werden. Oben wird die Luft wenn möglich in einen Schornstein, sonst nach außen abgeleitet. Nach Fertigstellung der Wandverkleidung werden die ganzen Flächen mit Kalkmörtel geputzt. Der Verputz haftet infolge der trapezförmigen Falze sehr fest.

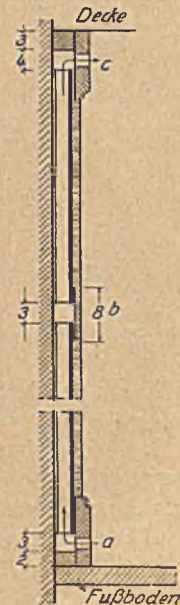


Abb. 85. Austrocknen feuchter Innenwände durch Luftspülung (Wandverkleidung aus „Kosmos“-Falztafeln).

Eine derartige Wandbekleidung aus verputzter Falzpappe dient auch als Schutz gegen Kälte, Wärme und Schall, wenn die Lüftungsöffnungen fortfallen und so die ruhende Luftschicht einen schlechten Wärmeleiter bildet.

Abschnitt III. Schmiedearbeiten.

I. Allgemeines.

Die Schmiedearbeiten umfassen:

1. die Zusammensetzung von Eisenkonstruktionen (Trägerverbindungen, Säulen, Stützen usw.)¹⁾;
2. die Herstellung von kleineren Schmiedewerken (Kleineisenzeug, Gitter aller Art). Schmiedearbeiten werden zum Teil auch vom Schlosser ausgeführt.

II. Die gebräuchlichsten Eisenverbindungen.

Die Eisenteile können lösbar und unlösbar miteinander verbunden werden. Am meisten kommen folgende Verbindungen vor:

1. Das Schweißen. Es ist für den Kunstschmied die wichtigste und der Natur des Materials am besten angepaßte Verbindung. Die einzelnen Teile werden zuerst gleichmäßig erhitzt, an den Schweißstellen gut gereinigt und dann mit dem Hammer von der Mitte nach außen zusammengeschmiedet. Bei der Bearbeitung großer Stücke ist sehr viel Geschick und Übung erforderlich.

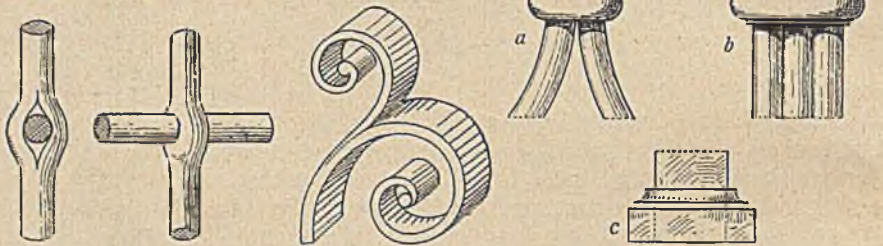


Abb. 86. Durchschiebung. Abb. 87. Anblattung.

Abb. 88 a–c. Der Bund.

2. Das Vernieten. Diese Verbindung erfolgt wie bei den Eisenkonstruktionen, worauf hier verwiesen wird.¹⁾

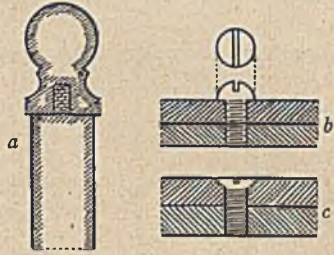
3. Die Durchschiebung. In dem einen Stab wird durch Aufhauen ein Loch hergestellt, in das der zweite Stab hindurch gesteckt wird. Die Stäbe bestehen aus Rund-, Quadrat- und Flacheisen (Abb. 86).

4. Das Anblatten. Angewendet, wenn von einem größeren Stab ein kleinerer sich abzweigt und die weitaus bessere Verbindung des Schweißens nicht erfolgen soll. Der anzublattende Teil wird zugeschräpft und durch Vernietung mit dem Hauptteil verbunden (Abb. 87).

5. Der Bund. Sollen einzelne Stäbe fest miteinander verbunden und besonders hervorgehoben werden, so wendet man den Bund an. Er besteht aus Rund-, Flach- oder Fassoneisen (Abb. 88a u. b). Der Schluß des Bundes kann durch einfaches Zusammenbiegen oder durch Zusammenschweißen oder Vernietung bzw. Verschraubung bewirkt werden. Zierbunde werden häufig gegossen (Abb. 88c).

¹⁾ Vgl. Goebel-Henkel, Eisenkonstruktion. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin.

6. Das Verschrauben. Es werden die Eisenteile entweder in der Weise miteinander verbunden, daß an dem einen Teil der Schraubenbolzen, an dem anderen das Muttergewinde angearbeitet wird (Abb. 89a); oder beide Teile werden durchlocht und erhalten jedes ein Muttergewinde, in das der Schraubenbolzen eingreift (Abb. 89 b u. c); oder nach Art der Maschinenschrauben mit aufgezogener Mutter. — Die Schraubenbolzen werden mit und ohne Gewinde fabrikmäßig hergestellt, ebenso wie die Mutter- und Maschinenschrauben.



7. Das Aufzapfen (Einzapfen). Diese Verbindung wird angewendet, wenn ein Eisenteil senkrecht auf einen anderen stößt (z. B. Knöpfe, Spitzen). Die beiden zusammengesteckten Teile werden vielfach noch durch einen Querkeil oder Niet verbunden (Abb. 90).

8. Das Überblatten. Es kommt bei Kreuzungen von Flacheisen oder quadra-

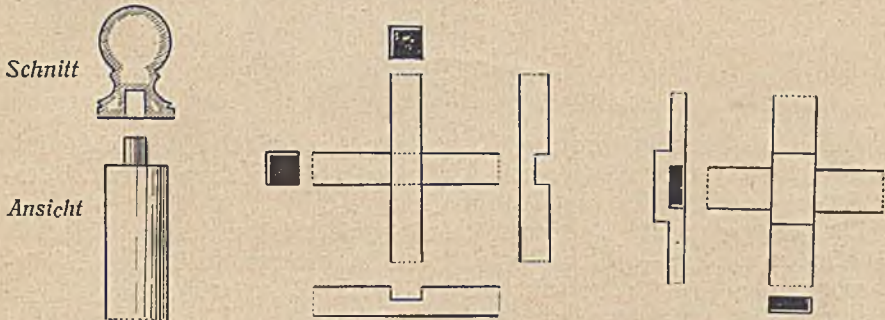


Abb. 90. Aufzapfung.

Abb. 91. Überblattung.

Abb. 92. Überkröpfung.

tischen Stäben vor. Aus jedem Querschnitt wird die Hälfte herausgefeilt, so daß die Flächen bündig sind (Abb. 91).

9. Das Überkröpfen. Angewendet, wenn zwei sich kreuzende Stäbe nicht geschwächt werden sollen. Nur eine Seite des Stabes ist bündig (Abb. 92).

III. Anwendung.

Die beim äußeren und inneren Ausbau vorkommenden Schmiedearbeiten erstrecken sich hauptsächlich auf die Herstellung der Gitter bzw. Geländer. Man unterscheidet: 1. Einfriedigungsgitter, 2. Brüstungsgitter, 3. Treppengeländer, 4. Füllungsgitter.

1. **Einriedigungsgitter** werden zur Einfassung von Höfen, Gärten u. dgl. verwendet und haben den Zweck, das unbefugte Betreten derselben zu verhindern.

Im wesentlichen bestehen sie aus senkrecht nebeneinander stehenden Geländerstäben, die in ihrer Längsrichtung durch wagerechte Eisen miteinander verbunden werden (Abb. 93). Die lotrechten Stäbe sind meistens Vierkant-eisen von 12—20 mm Seite (zweckmäßige Durchschnittsstärke 16 mm). Die Entfernung voneinander beträgt zwischen 10 und 20 cm. Am unteren Ende werden die Hauptstäbe in die Sockelsteine eingelassen und mit Blei oder Zement

vergossen. Am oberen Ende erhalten sie zuweilen eine zierende Bekrönung durch angearbeitete Spitzen, die gleichzeitig gegen das Übersteigen sichern

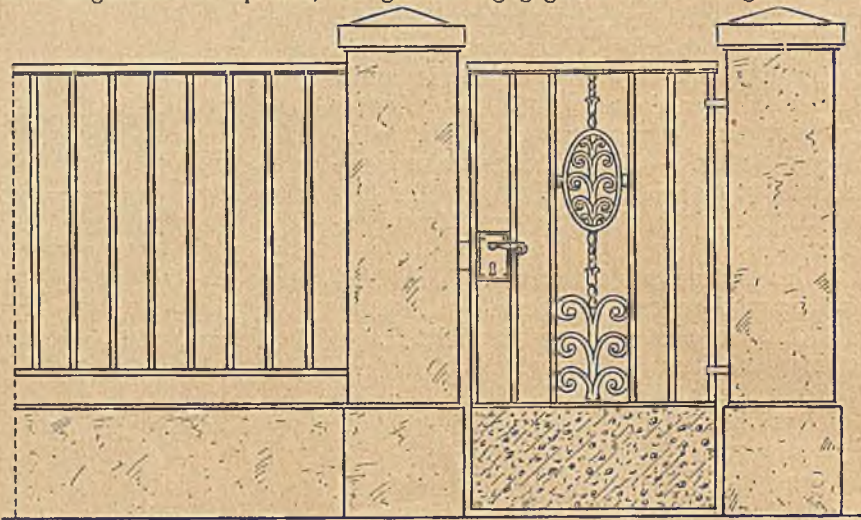
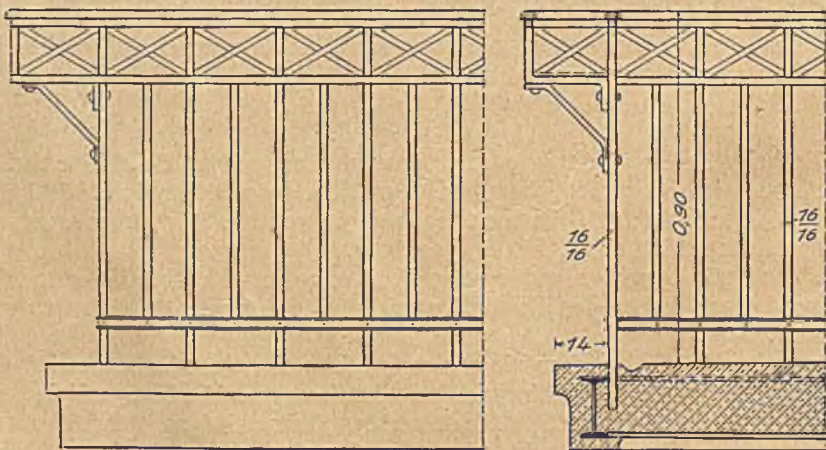


Abb. 93. Einfriedungsgitter.

sollen. Die Querverbindung der senkrechten Stäbe geschieht durch beiderseits angenietete Flacheisenschienen oder durch flachliegende Eisenbahnschienen, in die die Stäbe eingezapft werden.

Zur Sicherung gegen Umkippen werden auf der Innenseite des Gitters in Abständen von 2,00—2,50 m eiserne Streben angeordnet, die in einen Pfeilervorsprung des Sockelmauerwerks greifen. Eiserne Gitter können auch mit gemauerten Zwischenpfeilern ausgeführt werden.

2. **Brüstungsgitter** werden bei Balkonen, Veranden, Terrassen u. dgl. angewendet (Abb. 94). — Ihre Herstellung geschieht in ähnlicher Weise wie bei



Ansicht

Querschnitt

Abb. 94. Balkongitter.

den Einfriedungsgittern. Die Höhe beträgt 0,80—1,10 m. Alle spitzen und scharfen Formen sind zu vermeiden. Der obere Abschluß wird durch eine Rundstange oder ein Handläufer-Eisen gebildet. Die Hauptstäbe sind etwa 20 mm stark und werden entweder an die Stirn- und Seitenträger des Balkons angeietet oder in die Balkonplatte eingestemmt und mit Zement vergossen. Die wagerechten Eisen der Seitenteile sind ankerartig auszubilden und in der Frontwand sorgfältig zu vermauern. — Mit dem Balkongitter werden häufig noch Blumenkörbe in wirksame Verbindung gebracht (Abb. 94).

3. Treppengeländer. Für die Treppengeländer gelten im wesentlichen dieselben Regeln wie für die Brüstungsgitter. Der obere Abschluß wird nur durch

eine 5 mm starke, 20—25 mm breite Flacheisenschiene hergestellt, auf der der hölzerne Handläufer eingelassen und aufgeschraubt wird (Abb. 95).

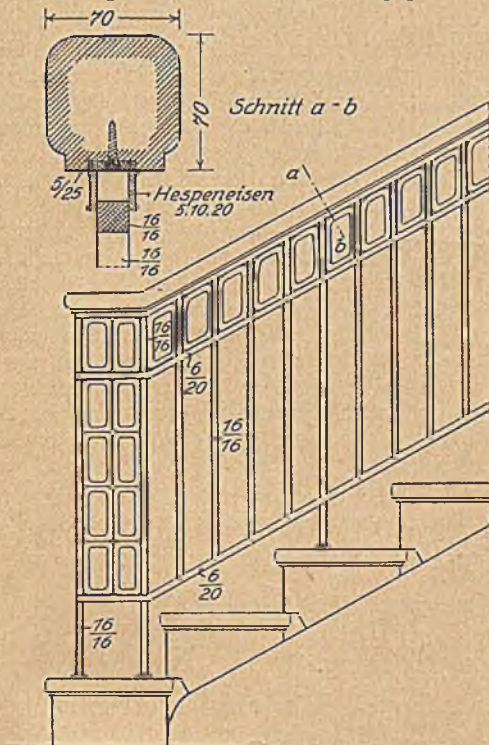


Abb. 95. Schmiedeeisernes Treppengeländer (Maße im mm).



Abb. 96. Füllungsgitter.

4. Füllungsgitter haben den Zweck, Öffnungen von Fenstern, Türen usw. abzuschließen und Schutz gegen Einbruch oder gegen Beschädigung von Glasfüllungen zu bieten. Sie bestehen aus dem Füllungsrahmen und dem eigentlichen Füllungsgitter. Der Füllungsrahmen wird aus Flacheisen oder besser Winkeisen hergestellt und ist mit dem angrenzenden Holz oder Stein durch Schrauben verbunden. Das Füllungsgitter besteht aus Rund- oder Vierkant- oder Mannstädteisen mit mehr oder weniger reichen Verzierungen. Die Stärke der Stäbe richtet sich nach der Größe und dem Zwecke des Gitters (Abb. 96).

Abschnitt IV. Zimmerarbeiten.

A. Walmdächer und Dächer über zusammengesetztem Grundriß.

Vorbemerkung: Vor der Ausführung eines Walmdaches oder eines zusammengesetzten Daches muß die Konstruktion durch folgende Zeichnungen klargestellt werden:

1. **Werksatz**, das ist der Grundriß unter Fortlassung der Sparren und Streben. Der Werksatz kann dargestellt werden: a) als wagerechter Schnitt über der Dachbalkenlage. In diesen Schnitt sind einzuzeichnen: die Dachbalken, alle Schwellhölzer, Fußpfetten, Stiele und Strebenlöcher. Alle über dem Schnitt liegenden Dachstuhlhölzer (Mittelpfetten, Rähme, Kehlbalken, Firstpfetten) werden punktiert oder mit anderer Farbe dargestellt. Die Zangen bleiben im Werksatz am besten fort. Die auf der Dachbalkenlage stehenden Stiele erscheinen im Schnitt, die auf der Kehlbalkenlage stehenden sind durch Kreuze zu bezeichnen; — oder b) als wagerechter Schnitt über der Kehlbalkenlage. In diesen Schnitt sind einzuzeichnen: die Kehlbalken und Rähme, die Stiele, Fußpfetten, Schwellhölzer und Dachbalken. In den Kehlbalken und Dachbalken sind die etwaigen Strebenlöcher anzugeben. Alle über dem Schnitt liegenden Hölzer (Firstpfetten usw.) werden punktiert oder mit anderer Farbe dargestellt. Die auf der Dachbalkenlage stehenden Stiele sind durch Kreuze zu bezeichnen, die auf der Kehlbalkenlage stehenden erscheinen im Schnitt. — Die Darstellung a) eignet sich für Kehlbalken- und Pfettendächer (Abb. 103), die Darstellung b) nur für Kehlbalkendächer (Abb. 102).

2. **Sparrenlage** (Aufsicht) mit allen Zangenverbindungen und Pfettenlagen, Kehlbalken und Rähmen, Schornsteinauswechslungen, Dachfenstern usw. Sowohl im Werksatz, als auch in der Sparrenlage sind stets die Dachausmittlungslinien einzuzeichnen.

3. **Längen- und Querschnitte** durch die ganze Dachkonstruktion.

I. Dachausmittlung.

Als Dachausmittlung bezeichnet man die Bestimmung der Schnittlinien zwischen den zusammenstoßenden Dachflächen im Grundriß.

Wenn bei einem rechteckigen Grundriß auch nach den Schmalseiten Dachflächen angeordnet werden, so ergibt sich das **Walmdach**. In den Abb. 97 und 98 sind Dachausmittlungen für Walmdächer dargestellt. Hat die Walmfläche dieselbe Neigung wie die Hauptdachfläche, so findet man die Schnittlinien (Grate) im Grundriß, in dem man die Winkel zwischen den Gebäudefluchten halbiert (Abb. 97). Die Hauptdachflächen erhalten Trapezform, die Walmflächen Dreieckform. In den Abb. 97 u. 98 sind die wahren Größen dieser Dachflächen durch Umklappung in den Grundriß dargestellt. Der Punkt, in welchem die Gratlinien mit dem First zusammenstoßen, heißt Anfallspunkt. — Ist der Unterschied zwischen Länge und Breite des Daches nur gering, so müssen die Walmflächen steiler angeordnet werden, da sich sonst wegen des kurzen Firstes eine sehr ungünstige Dachform ergeben würde. Abb. 98 zeigt ein Walmdach mit steiler geneigten Walmflächen. Der Anfallspunkt wird zunächst in der Längsansicht festgelegt und dann in den Grundriß gelotet.

Soll ein Dach über zusammengesetztem Grundriß ausgeführt werden, so wird für jeden Gebäudeteil der Dachquerschnitt als Umklappung festgelegt und der Zusammenschnitt der Dachflächen ermittelt. Dachflächen, welche unter einem einspringenden

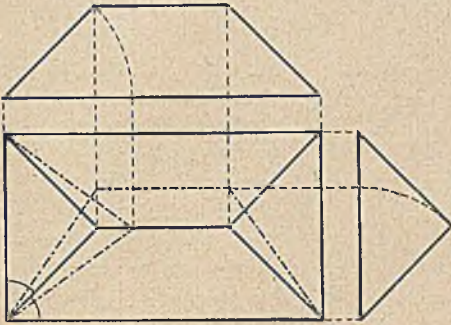


Abb. 97. Walmdach. (Alle Dachflächen haben gleiche Neigung).

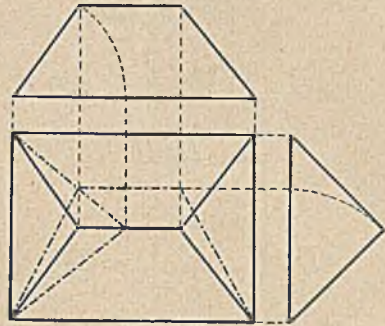


Abb. 98. Walmdach. (Die Walmflächen sind steiler als die Hauptdachflächen.)

Winkel zusammentreffen, schneiden sich in Kehllinien. In den Abb. 99 und 100 sind zwei Dachausmittlungen für denselben Grundriß dargestellt. Da der Vorbau eine geringere Breite als das Hauptdach hat, ergeben sich bei Annahme gleicher Dachneigung verschieden hohe Firste, die durch eine Gratlinie (Verfallung) miteinander

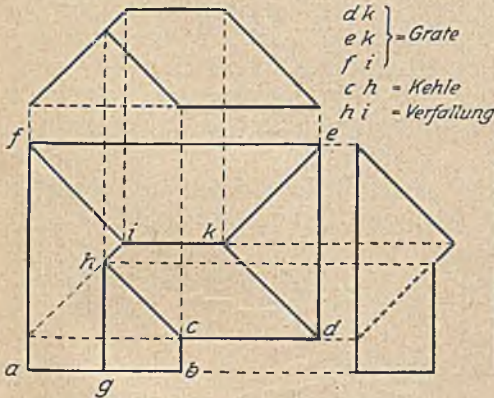


Abb. 99. Zusammengesetztes Dach. (Ungünstige Lösung: alle Dachflächen haben gleiche Neigung).

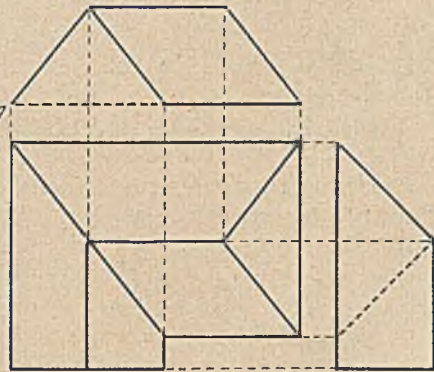


Abb. 100. Zusammengesetztes Dach. (Günstige Lösung: Die Dachflächen haben verschiedene Neigung).

verbunden sind (Abb. 99). Kurze Verfallungen sollen mit Rücksicht auf die schönheitliche Erscheinung des Daches und auf eine einfache Konstruktion möglichst vermieden werden. Das ist bei Annahme verschieden geneigter Dachflächen meist mit Leichtigkeit zu erreichen (Abb. 100).

II. Das Walmdach.

Soll über einem rechteckigen Grundriß ein Walmdach errichtet werden, so ist zunächst der Binder festzulegen und die Dachausmittlung zu bestimmen.

Der zwischen den beiden Anfallspunkten liegende Teil wird wie ein Satteldach ausgeführt. Die Binder müssen auf durchgehenden Balken stehen. Die

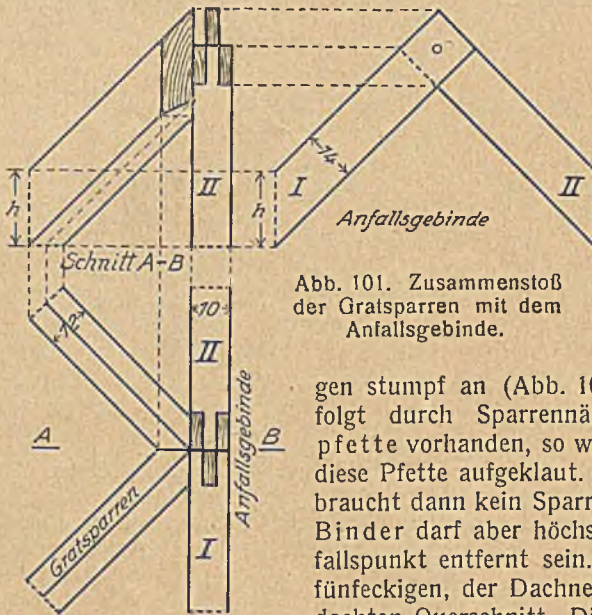


Abb. 101. Zusammenstoß der Gratsparren mit dem Anfallsgebinde.

Hauptkonstruktionshölzer der beiden Seitenteile sind die Gratsparren, die im Anfallspunkt stumpf zusammenstreffen. Ist keine Firstpfette vorhanden, so muß im Anfallspunkt ein Sparrengebinde (Anfallsgebinde) angeordnet werden. Gegen dieses Anfallsgebinde legen sich die Gratsparren mit ihren Schmiegen stumpf an (Abb. 101). Die Verbindung erfolgt durch Sparrennägeln. — Ist eine Firstpfette vorhanden, so werden die Gratsparren auf diese Pfette aufgeklaut. Durch den Anfallspunkt braucht dann kein Sparrengebinde zu gehen. Der Binder darf aber höchstens 0,70 m von dem Anfallspunkt entfernt sein. Die Gratsparren haben fünfeckigen, der Dachneigung entsprechend abgedachten Querschnitt. Die Stärke der Gratsparren beträgt $\frac{14}{18} - \frac{16}{20}$ cm. Die Stärke soll so bemessen werden, daß die Schiftsparren sich mit ihrer vollen Schmiege an die Seitenfläche des Gratsparrens anlegen können. Gratsparren dürfen nicht ausgewechselt werden.

Die übrigen Sparren der beiden seitlichen Walmteile legen sich mit den oberen Enden (Schmiegen) stumpf gegen die Gratsparren; man nennt sie Schifter oder Schiftsparren.

Haupt-, Grat- und Schiftsparren können durch Kehlbalken oder Pfetten unterstützt werden.

a) Das Kehlbalkenwalmdach.

Bei Kehlbalkendächern werden zweckmäßig alle Sparren in die Balken verzapft, so daß eine Fußpfette entbehrlich wird. Nach der Walmseite muß dann ein Stichgebälk angeordnet werden. Der Gratsparren erhält einen Diagonal-Stichbalken. Die Stichbalken werden mit dem letzten durchgehenden Balken durch schwalbenschwanzförmiges Blatt verbunden (Abb. 102). — Falls ausnahmsweise eine Fußpfette angeordnet wird, ist diese auf der Walmseite sorgfältig gegen Verschieben zu sichern.

Die Unterstützung der Gratsparren und der Walmschifter erfolgt in der Weise, daß der letzte Kehlbalken Pfette für die Walmfläche wird (Abb. 102). Auf die stumpf abgeschnittenen Enden dieses Kehlbalkens legen sich die Gratsparren mit Eckverklauung. Der Eckstiel wird mit dem Rähm und dem letzten Kehlbalken durch Kopfbänder verbunden.

Weniger empfehlenswert ist es, nach der Walmseite ein Kehlbalkenstichgebälk anzuordnen, weil diese Ausführung umständlicher wird und mehr Holz erfordert. Für ein solches Stichgebälk muß das Rähm an der Walmseite herumgeführt werden. Die Kehlbalkenstiche werden mit dem letzten durchgehenden Kehlbalken durch „schwalbenschwanzförmiges Blatt mit Brüstung“ verbunden. Der Gratsparren erhält Diagonalstichbalken (Abb. 102 a).

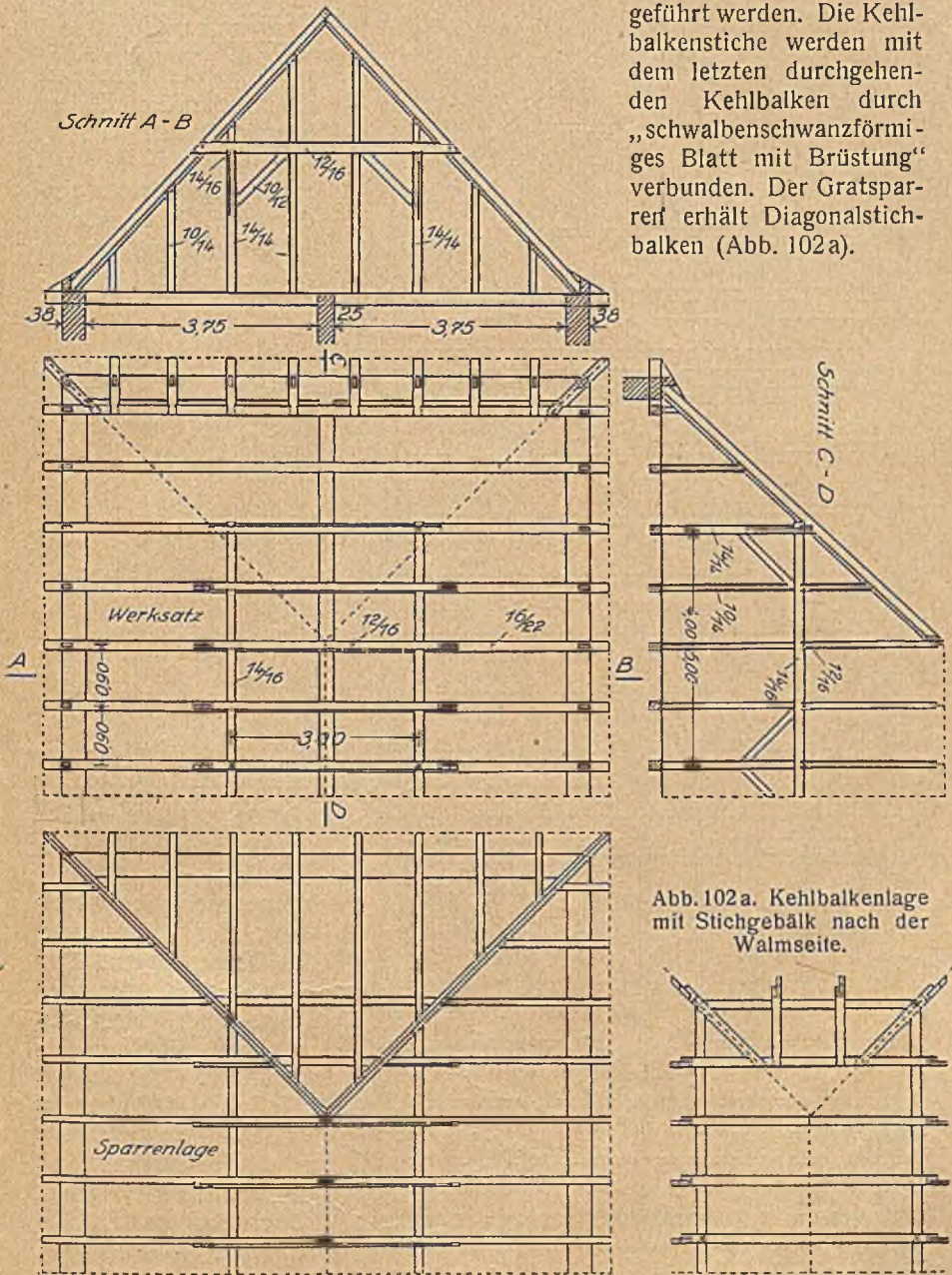


Abb. 102. Kehlbalkenwalmdach.

Abb. 102 a. Kehlbalkenlage mit Stichgebälk nach der Walmseite.

b) Das Pfettenwalmdach.

Falls die Sparren nicht in die Balken verzapft werden, sind Fußpfetten anzuordnen; diese werden mit den Balken verkämmt und gegen Kanten gesichert. Besonderer Sicherung bedarf die Fußpfette an der Walmseite, die zweckmäßig mit dem letzten Balken verbolzt wird.

Die Mittelpfetten werden meist in gleicher Höhe herumgeführt und auf den Ecken überblattet; die Walmpfette

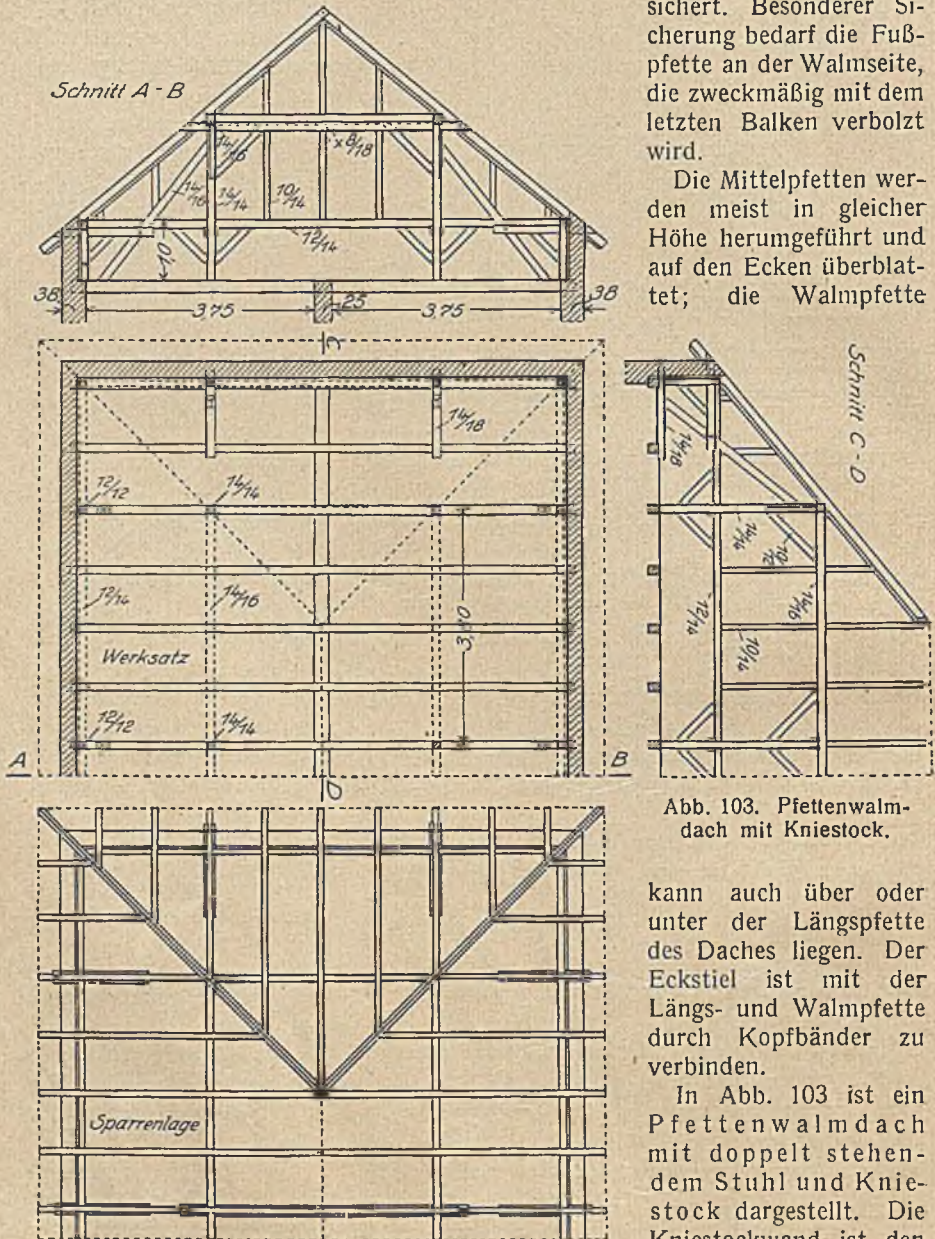
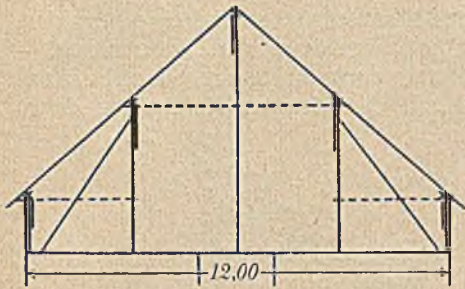


Abb. 103. Pfettenwalmdach mit Kniestock.

kann auch über oder unter der Längspfette des Daches liegen. Der Eckstiel ist mit der Längs- und Walmpfette durch Kopfbänder zu verbinden.

In Abb. 103 ist ein Pfettenwalmdach mit doppelt stehendem Stuhl und Kniestock dargestellt. Die Kniestockwand ist den

Binderstielen entsprechend durch Streben und Doppelzangen gegen Verschieben gesichert. Bei dieser Anordnung wird die Aufstellung halber Binder unter



den Gratsparren überflüssig. Die Walmstreben greifen unten in Wechsel oder in aufgekämmte Schwellhölzer, die über zwei Balken reichen. — Abb. 104 zeigt ein Pfettenwalmdach mit dreifach stehendem Stuhl. Wegen der Unterstützung der Firstpfette muß in den Anfallpunkt ein Binder gestellt werden.

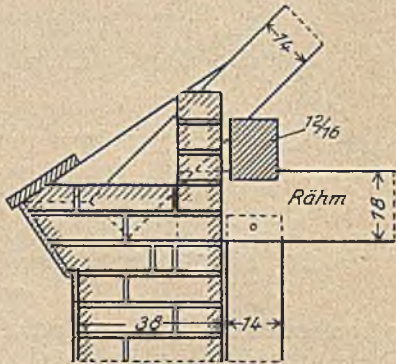


Abb. 105a Knotenpunkt A.

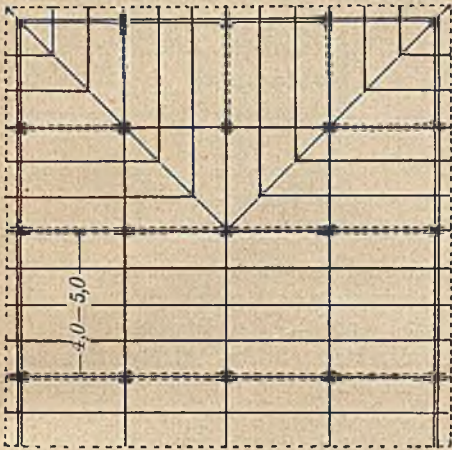


Abb. 104. Pfettenwalmdach mit dreifach stehendem Stuhl.

c) Das Krüppelwalmdach.

Beim Krüppelwalmdach wird nur der obere Teil des Giebels abgewalmt. Bei Kehlbalkendächern liegt die Traufe der Walmfläche meist in Höhe der Kehlbalkenlage. Es kann dann der letzte Kehlbalken als Fußpfette für die Walmschiffer und Gratsparren benutzt werden (Abb. 105 u. 105a). Wenn diese Anordnung bei steiler Walmfläche eine zu tiefe Lage des Traufgesimses er-

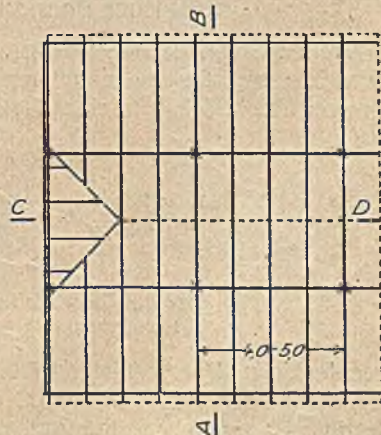
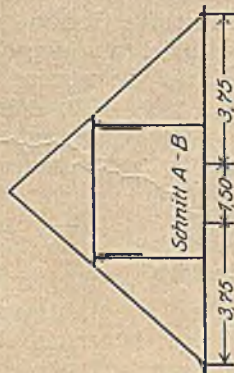
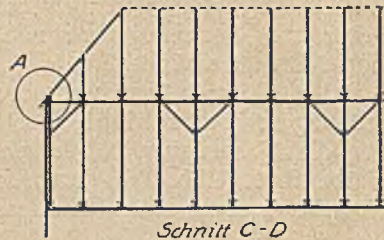


Abb. 105. Kehlbalkendach mit Krüppelwalm.

gibt, so ist die Walmfläche entsprechend herauszurücken und eine besondere Fußfette, die auf die verlängerten Rähme aufgekämmt wird, anzuordnen. — Die Walmschifter und Gratsparren können auch auf kurze Stichbalken, die auf der Giebelmauer liegen und mit dem letzten Kehlbalken durch

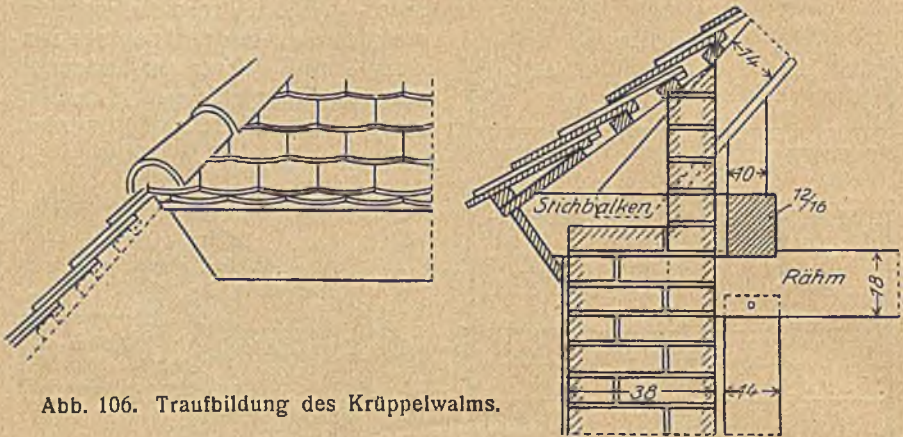


Abb. 106. Traufbildung des Krüppelwalms.

schwalbenschwanzförmiges Blatt verbunden sind, aufgesetzt werden (Abb. 106). Diese Anordnung verlangt, daß das Giebelmauerwerk gleichzeitig mit dem Aufstellen des Dachgerüsts hochgeführt wird. — Bei Pfettendächern werden die Giebelsparren zweckmäßig mit einem auf die Mittelpfetten aufgekämmtten Spannriegel verbunden, der die Fußfette für die Walmschifter und Gratsparren bildet.

Des gefälligeren Aussehens wegen, ist bei allen Krüppelwalmflächen die Anordnung von Aufschieblingen zu empfehlen. Der Traufpunkt wird etwas vor die Giebelmauer vorgezogen und ein einfaches Traufgesims durch ein glattes Brett (Abb. 106), durch eine Putzschräge (Abb. 105a) oder durch eine einfache geschwungene Gesimsform gebildet.

III. Dächer über zusammengesetztem Grundriß.

Treffen nach Abb. 108 zwei gleich breite Gebäudeflügel zusammen, so schneiden sich die beiden äußeren Dachflächen in einer Gratlinie, die beiden inneren Dachflächen in einer Kehllinie. Wenn keine Firstpfette vorhanden ist, müssen Grat- und Kehlsparren durch Scherzapfen miteinander verbunden werden.

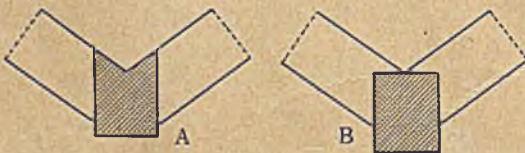
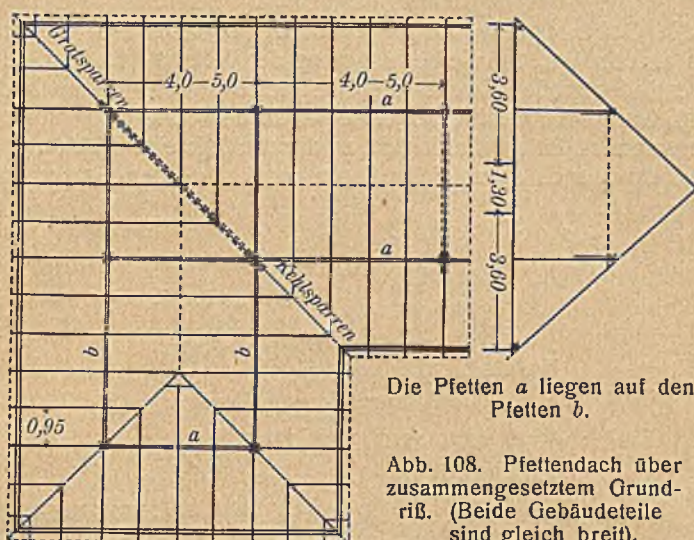


Abb. 107. Anschluß der Schifter an den Kehlsparren.

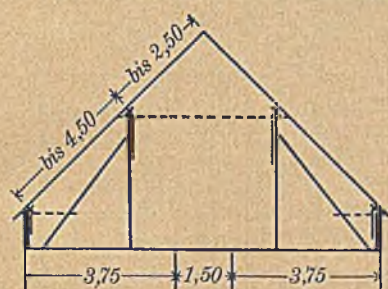
Der Kehlsparren erhält $\frac{14}{20} - \frac{16}{22}$ cm Stärke; er wird oben der Neigung der beiden Dachflächen entsprechend ausgekehlt (Abb. 107 A) oder behält

rechteckigen Querschnitt (Abb. 107 B). Im ersteren Falle legen sich die Schiftsparren seitlich an den Kehlsparren und werden durch Nagelung befestigt; im zweiten Falle stützen sich die Schiftsparren mit einer Klaue auf den Kehlsparren. Die letztere Ausführung ist umständlicher, aber fester. —



Die Pfetten *a* liegen auf den Pfetten *b*.

Abb. 108. Pfettendach über zusammengesetztem Grundriß. (Beide Gebäudeteile sind gleich breit).

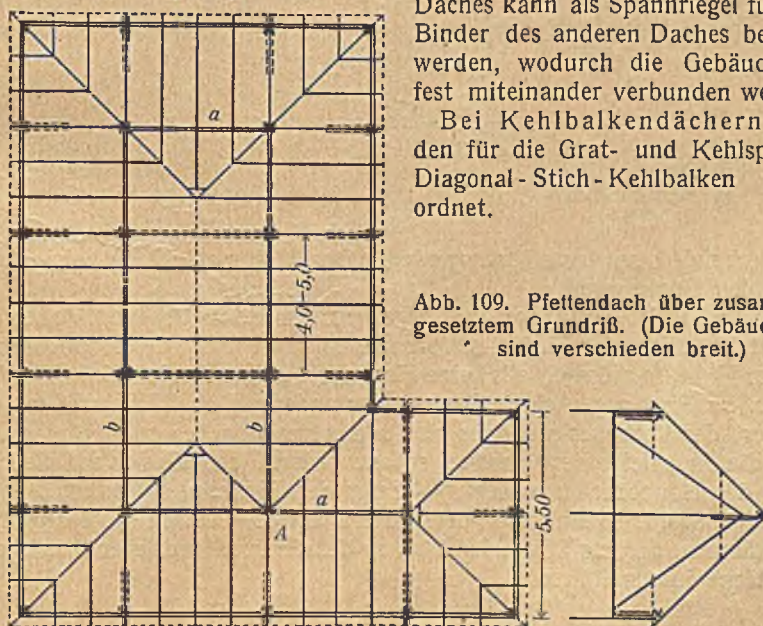


Der Kehlsparren wird durch die Schifter belastet und muß daher bei größerer Länge durch eine Strebe unterstützt werden.

Die Mittelpfetten werden entweder in gleicher Höhe herumgeführt oder besser aufeinanderliegend angeordnet. Die Pfette des einen Daches kann als Spannriegel für den Binder des anderen Daches benutzt werden, wodurch die Gebäudeteile fest miteinander verbunden werden.

Bei Kehlbalkendächern werden für die Grat- und Kehlsparren Diagonal-Stich-Kehlbalken angeordnet.

Abb. 109. Pfettendach über zusammengesetztem Grundriß. (Die Gebäudeteile sind verschieden breit.)



Sind die Gebäudeteile ungleich breit, so muß man versuchen, die Binder so anzuordnen, daß die Verlängerung der Walmpfette (bzw. des letzten Kehlbalkens) des großen Daches die Firstpfette für das kleine Dach ergibt (Abb. 109). Im Punkt A trifft der Gratsparren der Verfallung mit dem Kehlsparren zusammen. Es empfiehlt sich, an dieser Stelle eine Pfette anzuordnen. Die Pfette kann auch etwas tiefer liegen, und muß der Gratsparren dann

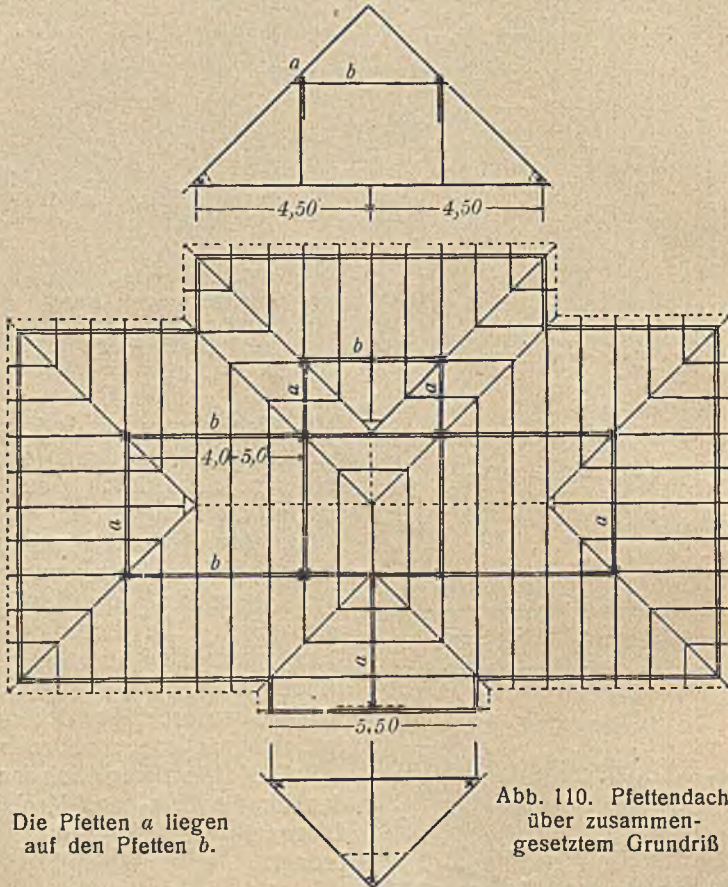


Abb. 110. Pfettendach über zusammengesetztem Grundriß

entsprechend heruntergeführt werden. Der Kehlsparren legt sich stumpf gegen den Gratsparren.

In Abb. 110 ist ein Dach mit zwei verschiedenen breiten Vorbauten dargestellt. Liegt der First des Vorbaues mit dem First des Hauptdaches in gleicher Höhe, so müssen, falls keine Firstpfette vorhanden ist, die beiden Kehlsparren im First gegen einen Sparren der anderen Dachfläche stoßen. Liegt der First des Vorbaues niedriger als der des Hauptdaches, so muß man versuchen, die Firstpfette des Vorbaues so anzuordnen, daß sie sich auf die Mittelpfette des Hauptdaches auflegt. — Zeigt der Binder des Vorbaues doppelt stehenden Stuhl, so sind die Mittelpfetten auf die Pfetten des Hauptdaches aufzukämmen und als Spannriegel bis zu den Sparren der gegenüberliegenden Dachfläche durchzuführen.

V. Das Zurichten der Grat-, Kehl- und Schiftsparren (Schiftungen).

Die Abmessungen, Querschnittsformen, Schmiegeflächen und Klauen können den Grat- und Kehlsparren und zum Teil auch bei den Schiftsparren nicht mittelbar aus der Querschnittszeichnung (dem Profil) des Daches entnommen werden. Die Ermittlung der vorgenannten Abmessungen usw. nennt man das Schiften“.

Es sind folgende Schiftungsmethoden im Gebrauch: a) Schiftung auf dem Lehrgespärre, b) Schiftung auf dem Werksatz, c) Bohllenschiftung.

Alle Schiftungen werden auf dem Bretterbelag der Dachbalkenlage (Werksatz, Zulage) oder auf einem Schnürboden aufgerissen. Die Holzkanten und Risse sind über ihre Endpunkte hinaus zu verlängern, so daß alle Punkte mit Leichtigkeit auf das zur Bearbeitung aufgelegte Holz übertragen werden können.

a) Schiftung auf dem Lehrgespärre.

Diese Methode gelangt am häufigsten zur Anwendung. Es wird die Sparrenlage, soweit Grat-, Kehl- und Schiftsparren in Frage kommen, auf dem Schnürboden aufgerissen; desgl. das Lehrgespärre mit allen Klauen (Pfetten) und der oberen und unteren Begrenzung. Die Austragung der einen Hölzer und die Zurichtung derselben wie folgt vorzunehmen:

1. Austragung der Grat- und Schiftsparren. In Abb. 112 ist die Sparrenlage für ein Walmdach darüber das Lehrgespärre gezeichnet. Die Achflächen haben gleiche Neigung. Es sollen die wahre Länge, die Querschnittsform, die Schmiegen und Klauen für die Gratsparren ermittelt werden.

Die Breite des Gratsparrens ist im Grundriß angenommen (14 cm).

Die wahre Länge über Gratlinie findet man durch Paralleldrehung zur Aufrißebene. Im Lehrgespärre ist die senkrechte Mittellinie a_2m und die Trauflinie m_2l_2' aufzureißen. Dann wird die Länge der Gratlinie im Grundriß (a_1l_1) von m aus mittels Maßlatte auf der Trauflinie abgetragen, bis l_3' . Die Strecke a_2l_3' ist die wahre Länge der Gratlinie. In den nachfolgenden Schiftungsfiguren ist zur Erzielung einer deutlicheren Darstellung die Übertragung mittels Maßblatten durch Drehung mittels Kreisbögen ersetzt worden. Die Verwendung der Maßblatten ist aus Abb. 111 ersichtlich.

Um die Stärke des Gratsparrens zu ermitteln, muß zunächst die Abgratung festgelegt werden. Aus dem Grundriß wird das Maß k_1l_1 (Zirkelöffnung I) von Punkt l_3' auf der Trauflinie oder von irgendeinem Punkt der Gratlinie parallel zur Trauflinie aufgetragen. Bei gleicher Dachneigung und rechtwinkligem Zusammenstoß der Traufkanten ist dieses Maß gleich der halben Gratsparrenbreite. Die mittels Schnurschlages durch Punkt k_3 zur Gratlinie gezogene Parallele ergibt die Abgratungslinie e . Dann wird der Lotriß des Gratsparrens k_3k_3' gleich dem Lotriß l_2l_2' des Lehrgespärres gemacht und durch Punkt k_3 die Parallele zur Gratlinie gezogen. Der Abstand der Parallelen a_3l_3' und b_3l_3 ergibt die Stärke des Gratsparrens.

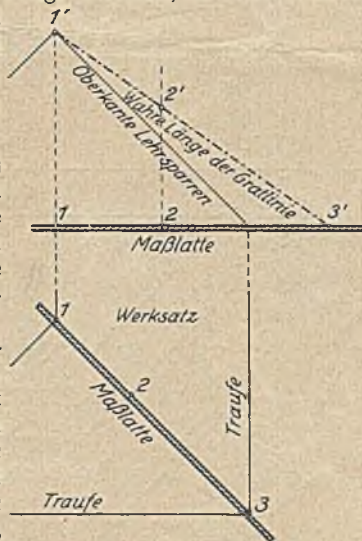


Abb. 111. Anordnung der Maßblatten.

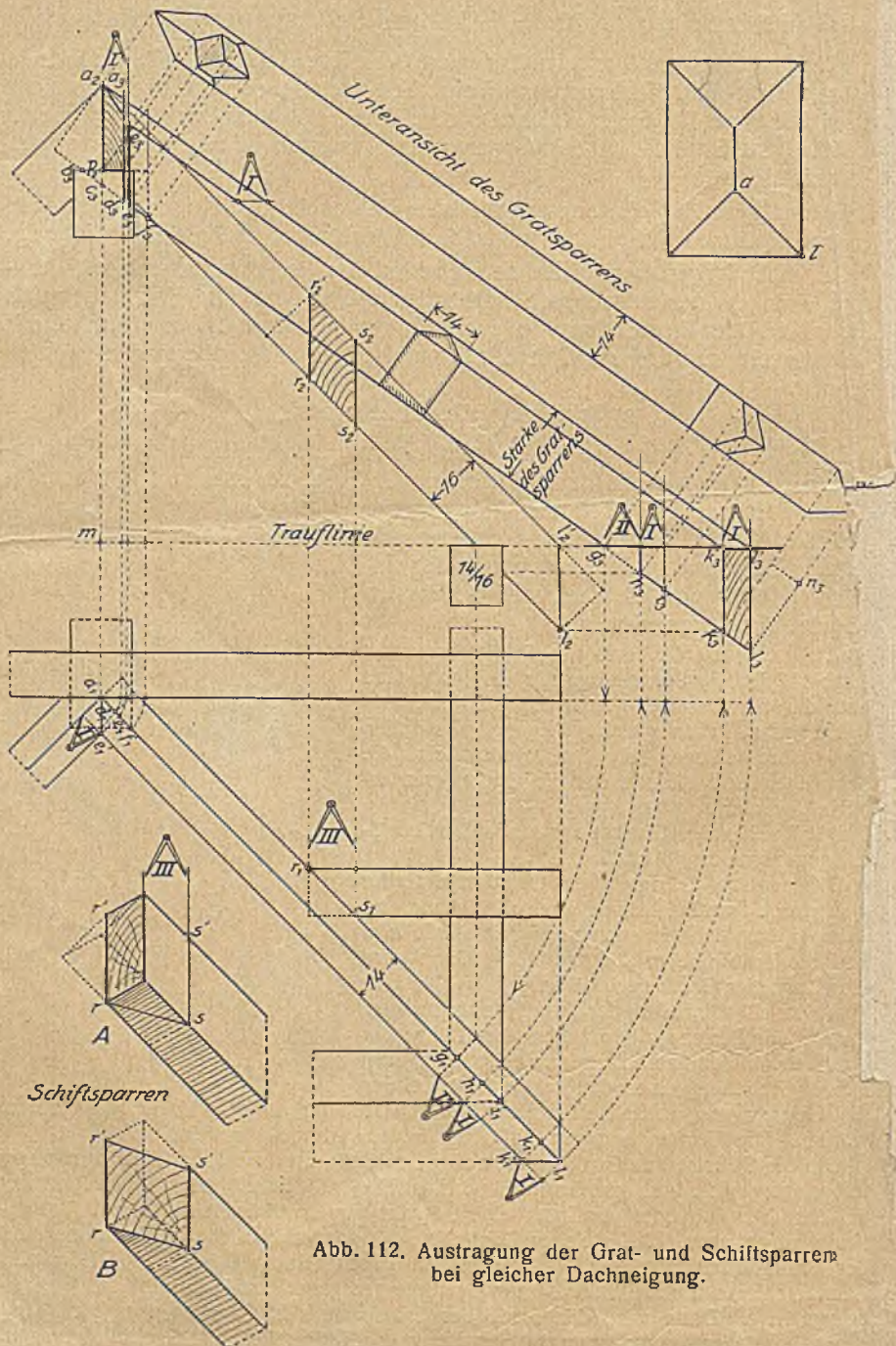


Abb. 112. Austragung der Grat- und Schiftsparren bei gleicher Dachneigung.

Die Länge des Gratsparrenholzes ist durch die Länge $a_3 n_3$ bestimmt.

Für die Ausführung der Klauen und der Sparrenenden (Schmiegen) sind noch die erforderlichen Lot- und Querrisse einzutragen. Zu diesem Zwecke werden im Grundriß die betreffenden Anschnitt- und Eckpunkte auf die Gratlinie gewinkelt und mittels Maßlatte oder Maßstab von Punkt m oder l'_3 aus auf die Trauf-
linie des Lehrsparrens übertragen. Die Punkte werden hochgelotet und ergeben die Lotrisse d_3, e_3, f_3, h_3 und i_3 .

Hiermit sind die zeichnerischen Arbeiten auf dem Schnürboden beendet. Die in Abb. 112 dargestellte Unteransicht des Gratsparrens bleibt fort. Die entsprechenden

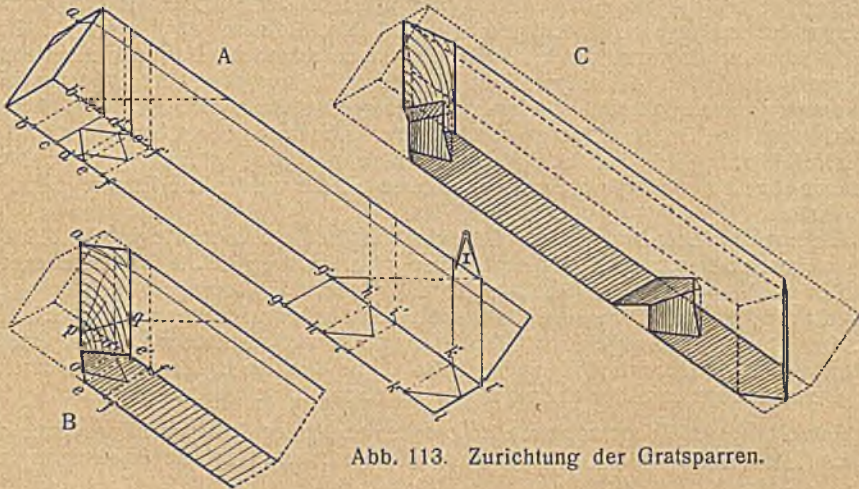


Abb. 113. Zurichtung der Gratsparren.

Linien werden unmittelbar auf die Unterfläche des zu bearbeitenden Gratsparrenholzes übertragen.

Die **Zurichtung des Gratsparrens** erfolgt in der Weise, daß ein Holz von entsprechender Breite, Stärke und Länge mit der Seitenfläche auf den aufgerissenen Gratsparren aufgelegt wird und mittels Winkel die Querrisse bb', cc', dd' usw. auf die Unterseite des Holzes übertragen werden (Abb. 113A). Nachdem die Mittellinie der Unterfläche mittels Schnurschlages bestimmt ist, werden noch die schrägen Linien für die Auswinkelung der Klauen und für das Zuschneiden der beiden Sparrenenden aufgerissen.

Auf beiden Seitenflächen werden dann durch die Punkte c, d, e, f, i, k und l bzw. c', d' usw. die Lotrisse und durch die Punkte b und g bzw. b' und g' Querrisse gelegt. Die Ausführung der Lotrisse erfolgt mittels „Schmiege“ oder „Brettschablone“. — Auf die Seitenflächen sind noch die Abgratungslinien, wie vorher beschrieben, zu übertragen (Abb. 113A, Zirkelöffnung I).

Die obere Fläche des Holzes erhält die Mittellinie und die schrägen Linien für das Zuschneiden der beiden Sparrenenden.

Alle Holzteile, die fortgeschnitten werden müssen, und die Linien, durch welche Sägeschnitte zu legen sind, werden entsprechend gekennzeichnet (Flächen schraffiert — Linien farbig oder gekreuzt).

Am unteren Gratsparrenende wird zunächst ein Sägeschnitt durch die Lotrisse l und l' geführt. Weitere Sägeschnitte durch die Lotrisse k und k' ergeben das ausgewinkelte Sparrenende.

Die Klaue für die Fußfette wird mit Säge und Stemmeisen nach den aufgezzeichneten Linien hergestellt.

Am oberen Ende ist zunächst ein Sägeschnitt durch die Lotrisse c und c' zu führen. Weitere Sägeschnitte durch die Lotrisse e und e' ergeben die Backenschmiegen (Abb. 113B). Auf diese Backenschmiegen sind Lotrisse durch die Punkte o und o' zu ziehen und die Linien pq anzureißen, wobei $ap = a_2p_2$ im Lehrgespärre zu machen ist. Nach diesen Linien wird dann die Winkelklaue mit Säge und Stemmeisen hergestellt.

Zuletzt wird die Abgratung vorgenommen. Der fertige Gratsparren ist in Abb. 113C isometrisch dargestellt.

Die Austragung des in Abb. 112 angegebenen Schiftsparrens geschieht in folgender Weise: Die beiden Anschnittpunkte r_1 und s_1 im Grundriß werden in den Aufriß hochgelotet und ergeben im Lehrgespärre die beiden Lotrisse r_2r_2' und s_2s_2' . Dadurch ist auch die wahre Größe des Schiftsparrens gefunden. Das zu bearbeitende Sparrenholz wird auf das entsprechende Stück des Lehrgespärres aufgelegt, um die Querrisse r und s auf die Unterflächen zu übertragen. Alsdann werden die zugehörigen Lotrisse auf den Seitenflächen ausgeführt. Der Abstand der Lotrisse r und s (Zirkelöffnung III) ist bei gleicher Dachneigung gleich der Schiftsparrenbreite. Auf der oberen und unteren Fläche werden die Punkte r und s verbunden.

Ein durch den Lotriß rr' geführter Sägeschnitt ergibt die Lotschmiege (Abb. 112A); ein weiterer Sägeschnitt durch die Lotrisse rr' und ss' ergibt die Backenschmiege (Abb. 112B). — Wird der Schiftsparren von einem längeren Holze abgeschnitten, so wird nur ein Sägeschnitt, der unmittelbar die Backenschmiege ergibt, ausgeführt. Das Sparrenholz wird dazu über Eck festgestellt (Kante nach oben). Das übrigbleibende Stück, an dem die Backenschmiege bereits ange schnitten ist, kann für einen anderen Schiftsparren verwendet werden.

Haben die Dachflächen ungleiche Neigung, so erhält der Gratsparren unsymmetrischen Querschnitt. Es sind zwei Fälle möglich; entweder liegt die Gratlinie in der

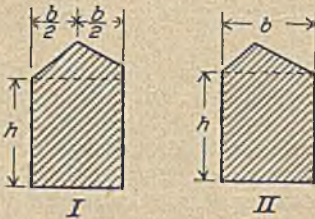


Abb. 114. Gratsparrenquerschnitte für gleiche Neigung.

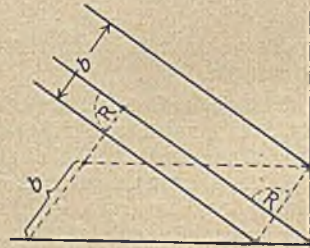


Abb. 115. Fußpunkt des Gratsparrens zu Anordnung II (Abb. 114).

Mitte des Gratsparrenholzes oder seitlich verschoben (Abb. 114). Bei Anordnung I werden die Lotrisse auf den beiden Seitenflächen verschieden lang, bei Anordnung II gleich lang. Anordnung I ist die gebräuchlichere, weil sich die Austragung einfacher gestaltet; sie ergibt aber eine etwas größere Gratsparrenstärke als bei Anordnung II. Vgl. hierzu das folgende Schiftungsbeispiel. — Für Anordnung II ist die Lage des Gratsparrenholzes im Werksatz nach Abb. 115 zu ermitteln.

In Abb. 116 ist die Austragung eines Gratsparrens für ungleiche Dachneigungen dargestellt. Die Gratlinie liegt in der Mitte des Gratsparrenholzes. Die Austragung geschieht in derselben Weise, wie bei Abb. 112 beschrieben; jedoch sind zur Bestimmung des Querschnittes zwei Abgratungslinien festzulegen. Dazu werden die entsprechenden Abstiche aus dem Werksatz (Zirkelöffnung I u. II) von Punkt b' wagerecht nach innen getragen. Die Unterkante des Gratsparrens wird in der Weise gefunden, daß der Lotriß h' gleich dem Lotriß h des steileren Lehrsparrens

gemacht wird. Ergibt sich dabei eine zu große Gratsparrenstärke, so kann der Lotriß auch etwas kleiner gewählt und der Gratsparren auf eine übliche Holzstärke gebracht werden. In Abb. 116 sind die Mittelpfetten so angeordnet, daß ihr äußerer Winkelpunkt

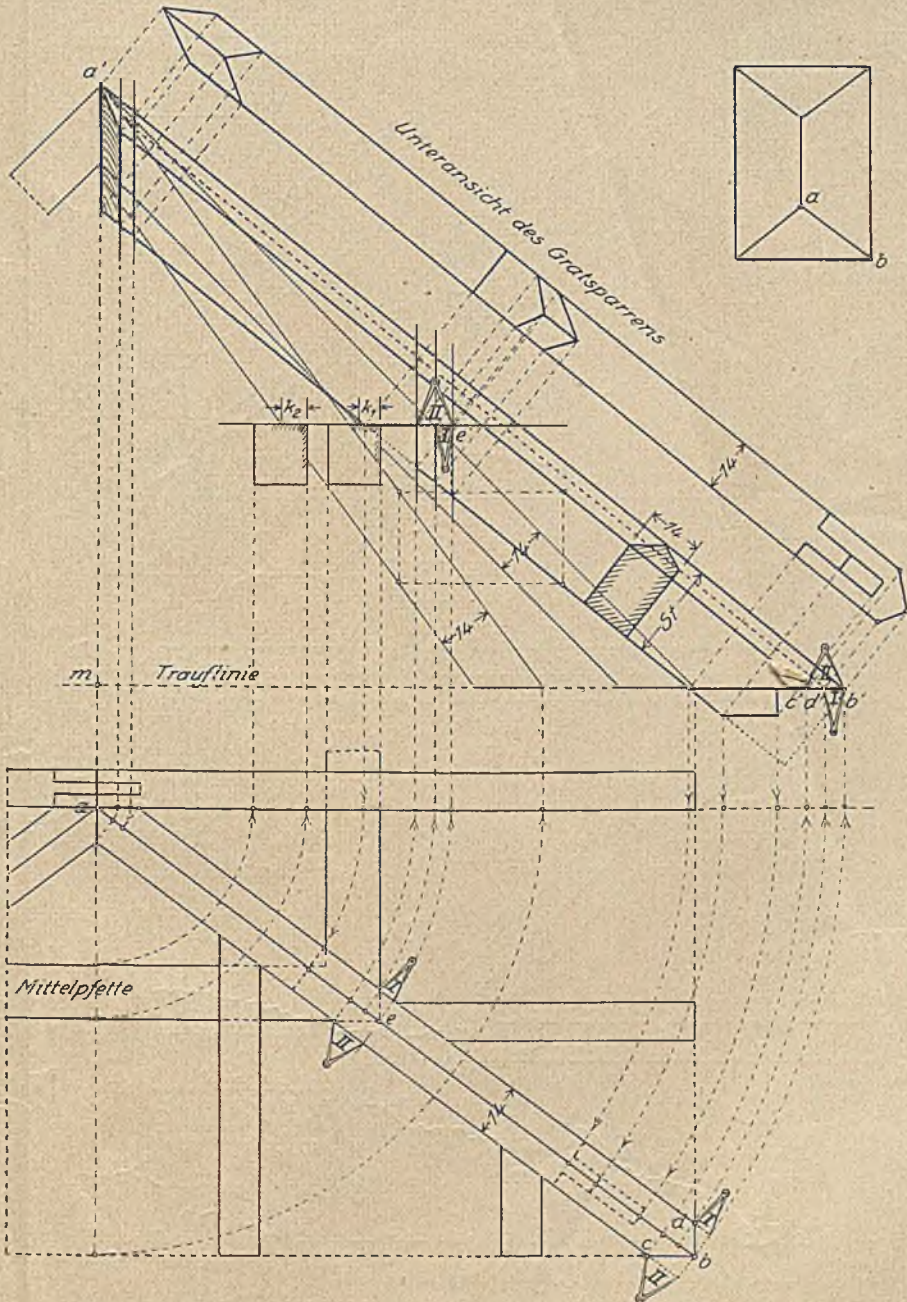


Abb. 116. Austragung eines Gratsparrens bei ungleicher Dachneigung.

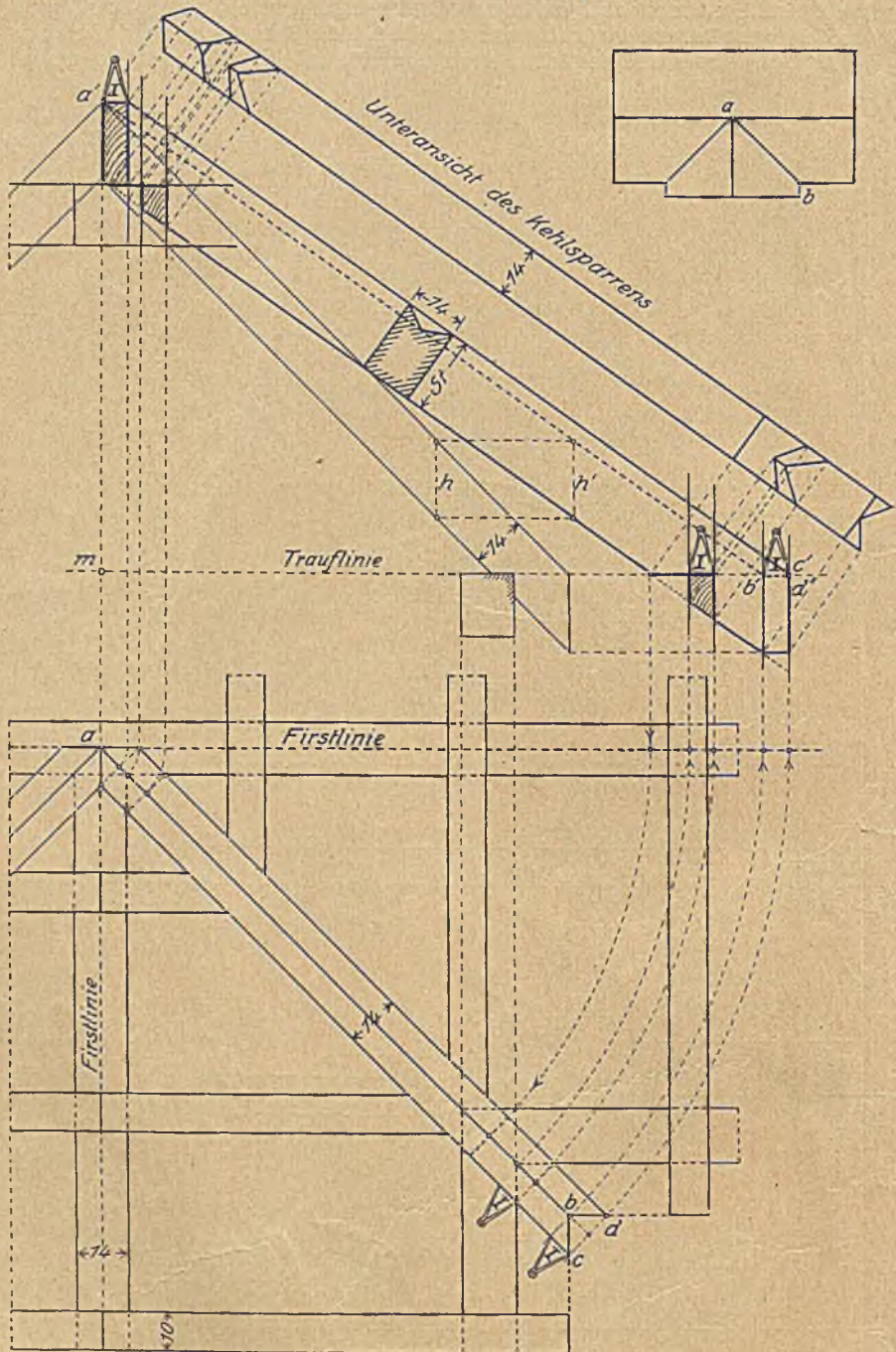


Abb. 117. Austragung eines Kehlsparrens bei gleicher Dachneigung.

Austragung der Kehlsparren

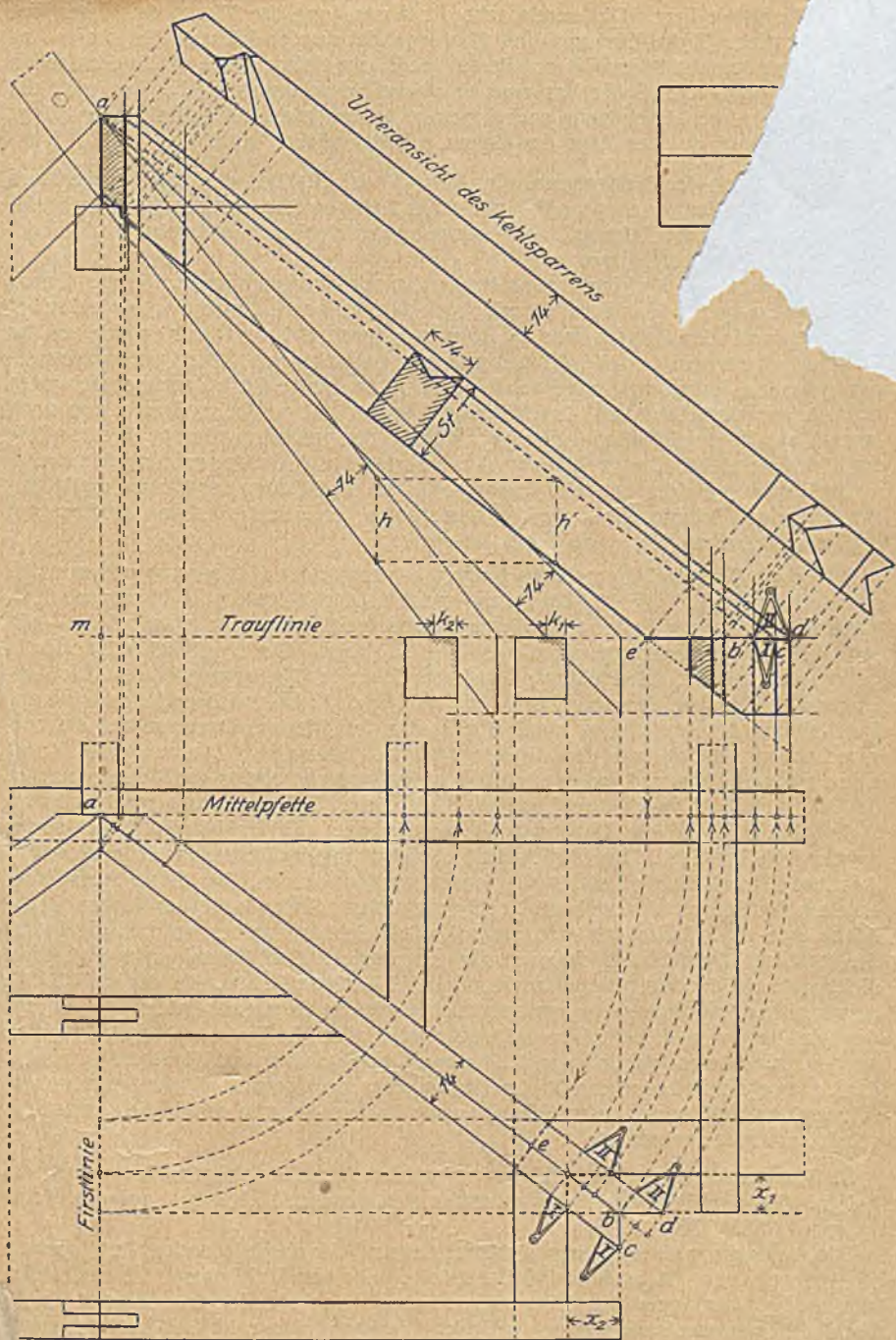


Abb. 118. Austragung eines Kehlsparrens bei ungleicher Dachneigung.

IV. Abschnitt. Zimmerarbeiten

Gratlinie liegt. Das vereinfacht die Austragung der Klaue, da wieder diebstiche (Zirkelöffnung I und II) verwendet werden können. Bei dieser Anordnung erhalten die Sparren der steileren Dachfläche tiefere Klaue als die der flachen ($k_2 > k_1$). Sollte das eine zu starke Schwächung ergeben, so muß die Pfette der steileren Dachfläche nach innen gerückt werden. Der Winkelpunkt liegt dann nicht mehr auf der Mitte des Holzes, sondern seitlich verschoben.

Austragung der Kehlsparrnen. In Abb. 117 ist ein Teil der Sparrenlage eines Giebelndaches und darüber das Lehrspärre dargestellt. Die Dachneigungen sind ungleich. Die Austragung des Kehlsparrnen erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Gratsparrnen.

Die Austragung des Kehlsparrnen ist im Grundriß angenommen (14 cm). Durch Parallelziehung zur Aufrißebene ergibt sich die wahre Länge der Kehllinie. Die Unterseite des Kehlsparrnen erhält man dadurch, daß von der Kehllinie aus der Grundriß h' gleich dem Lotriß h des Lehrsparrnen gemacht wird. Die Oberkanten werden gefunden, indem man von irgendeinem Punkte der Kehllinie den entsprechenden Abstich aus dem Grundriß (Zirkelöffnung I) nach außen (beim Gratsparrnen nach innen!) parallel zur Trauflinie aufträgt und durch den gefundenen Punkt eine Parallele zur Kehllinie zieht. Damit ist auch die Stärke des Kehlsparrnen gefunden.

Die Bestimmung der Lot- und Querrisse für die Ausführung der Klauen und Kehlsparrnenenden (Schmiegen) sowie die Austragung der anschließenden Schiftsparrnen erfolgt in derselben Weise wie beim Gratsparrnen.

Haben die Dachflächen ungleiche Neigung, so erhält der Kehlsparrnen unsymmetrischen Querschnitt. Die Kehllinie liegt meist in der Mitte des Kehlsparrnenholzes, kann aber auch zur Erzielung gleicher Lotrisse seitlich verschoben werden. — In Abb. 118 ist die Austragung eines Kehlsparrnen für ungleiche Dachneigungen dargestellt. Die Kehllinie liegt in der Mitte des Kehlsparrnenholzes. Die Austragung geschieht in derselben Weise, wie bei Abb. 117 beschrieben; jedoch sind zu Bestimmung der Auskehlung zwei Oberkanten festzulegen. Dazu werden die entsprechenden Abstiche aus dem Grundriß (Zirkelöffnung I u. II) von Punkt b' nach außen getragen. Die Unterseite des Kehlsparrnen wird in der Weise gefunden, daß der Lotriß h' gleich dem Lotriß h des steileren Lehrsparrnen gemacht wird.

In Abb. 118 sind die Fußpfetten so angeordnet, daß ihr innerer Winkelpunkt auf der Kehllinie liegt. Das vereinfacht die Austragung der Klaue, da wieder dieselben Abstiche (Zirkelöffnung I u. II) verwendet werden können. Bei dieser Anordnung erhalten die Sparren der steileren Dachfläche tiefere Klaue als die der flachen Dachfläche ($k_2 > k_1$). Sollte das eine zu starke Schwächung ergeben, so muß die Pfette der steileren Dachfläche nach innen gerückt werden. Der Winkelpunkt liegt dann nicht mehr auf der Mitte des Holzes, sondern seitlich verschoben. Bei der in Abb. 118 dargestellten Anordnung ergeben sich auch ungleiche Sparrenüberstände ($x_2 > x_1$), das wird in den meisten Fällen zulässig sein. Sollen die Sparrenüberstände gleich werden, so müssen die Sparren der flachen Dachfläche tiefere Klaue erhalten. Ist der Unterschied zwischen den Dachneigungen sehr groß, so sind gleiche Sparrenüberstände überhaupt nicht zu erreichen, da die flachen Sparren durch die Pfette zerschnitten werden würden.

3. Klauenschiffung. Der Kehlsparrnen kann auch rechteckigen Querschnitt erhalten. Die einzelnen Schiftsparrnen setzen sich dann mit „Klaue“ auf den Kehlsparrnen (Abb. 107B).

Die Austragung eines solchen Kehlsparrnen und der anschließenden Schiftsparrnen (Reitersparrnen) ist in Abb. 119 dargestellt. Für den Kehlsparrnen ist eine Holzstärke von $\frac{1}{4}$ cm gewählt. Die wahre Länge des Kehlsparrnen wird durch Parallelziehung zur Aufrißebene ermittelt. Die Bestimmung der Lot- und Querrisse für die Ausführung der Klaue und Kehlsparrnenenden (Schmiegen) geschieht in derselben Weise wie beim Gratsparrnen.

Für die Austragung der Klaue ist die Höhenlage des Anschnittpunktes *b* an die Kehlsparrenkante zu ermitteln. Jede auf der Oberfläche des Kehlsparrrens winkelrecht zur Mittellinie gezogene Gerade ist eine Horizon-

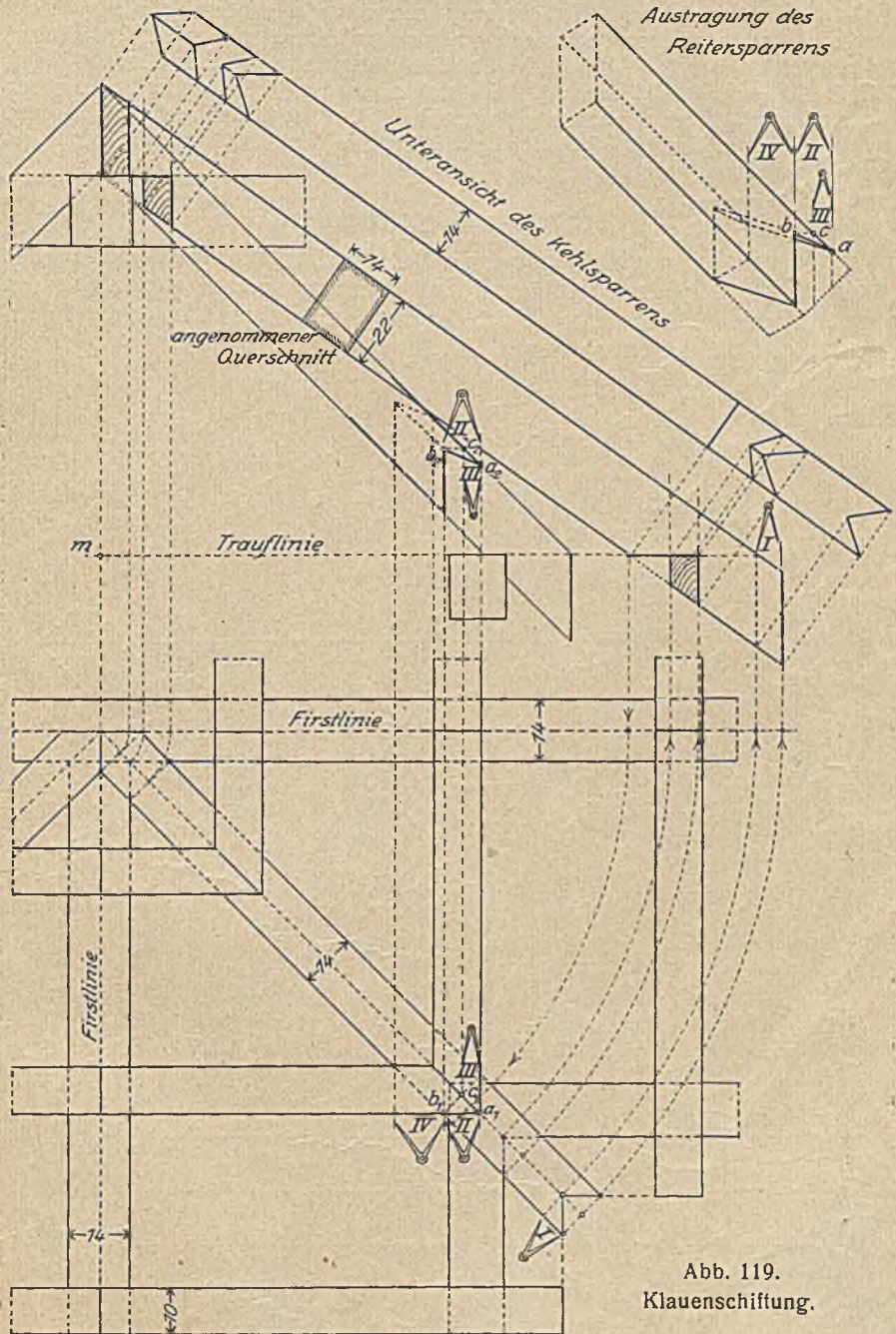


Abb. 119.
Klauenschiftung.

la
ba
la
1
Bi
sch
Hä
zü
gel
kö
fo

tale. Daher liegt Punkt b , in derselben Höhe wie Punkt c_1 (Grundriß). Die Höhe des Punktes c_1 aber wird gefunden, indem man denselben auf die Oberkante des Lehrsparrens hochlotet.

Bei der Zurichtung des Reitersparrens werden zunächst die Lotrisse a , b und c auf das Sparrenholz übertragen. Bei gleicher Dachneigung und rechtwinkligem Zusammenstoß der Traufen liegt der Lotriß c in der Mitte zwischen a und b (Zirkelöffnung III = $\frac{1}{3}$ Zirkelöffnung II). Die Punkte a und c liegen auf der Sparrenoberkante. Punkt b liegt auf der durch c zur Trauflinie gezogenen Parallelen. Alsdann wird die Backenschmiege ermittelt (Zirkelöffnung IV) und die Klaue auf der Rückseite des Sparrens aufgerissen.

b) Schiftung auf dem Werksatz.

Die Austragung von Schiftsparren kann auch in der Weise erfolgen, daß die wahren Größen der Dachflächen durch Umklappung in den Werksatz ermittelt werden. Dabei ergeben sich dann auch die wahren Längen der Schiftsparren und die Backenschmiegen.

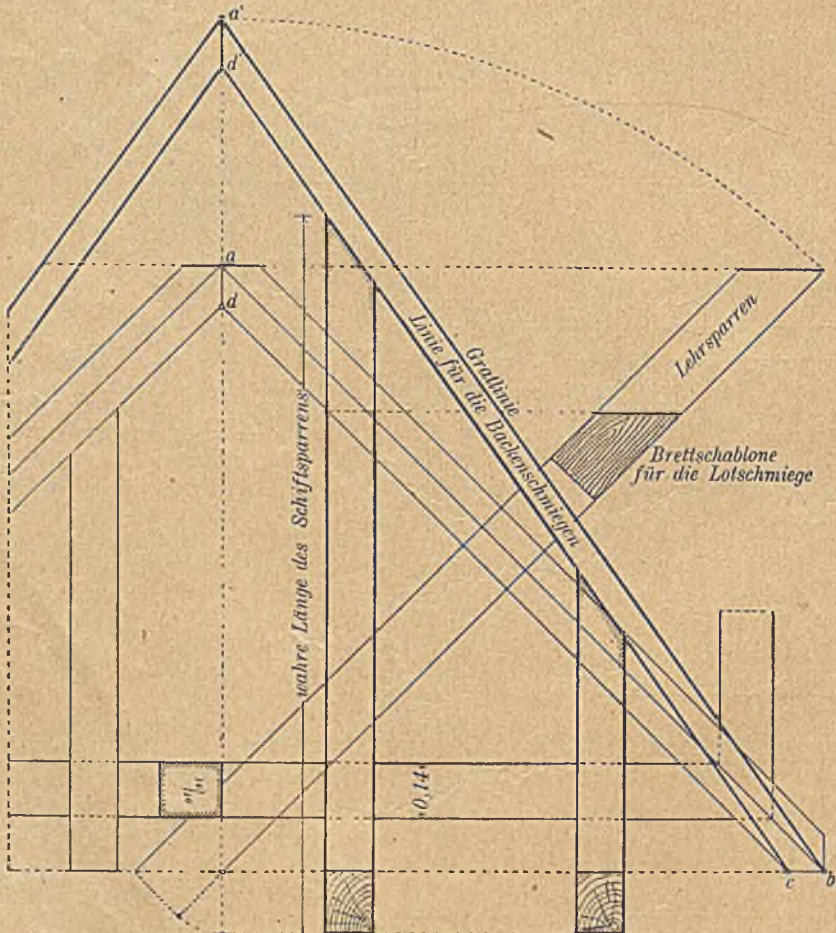


Abb. 120. Schiftung auf dem Werksatz.

Abb. 120 zeigt die Umklappung einer Walmfläche in den Werksatz. Die Grat-sparrenkante cd' gibt die Richtung der Backenschmiegen. Auf den zugelegten Schift-sparrenhölzern können mit einem Schnurschlage die Backenschmiegen bestimmt werden. Mittels einer Brettschablone werden dann die zugehörigen Lotrisse (Lotschmiegen) auf die Seitenflächen übertragen.

c) Bohlenschiftung.

Der seitliche Anschluß kleiner Satteldächer an größere Dachflächen kann auch ohne Kehlsparren erfolgen. Die Schiftsparren des Nebendaches setzen sich mit ihren Schmiegeflächen auf entsprechend zugerichtete Bohlen, die auf die durchgehenden Sparren des Hauptdaches aufgelegt und durch Nagelung befestigt werden. Die Bohlen werden 6—8 cm stark. Die wahre Länge der Bohle, die Breite und die Abkantung an der Kehllinie ist zu ermitteln.

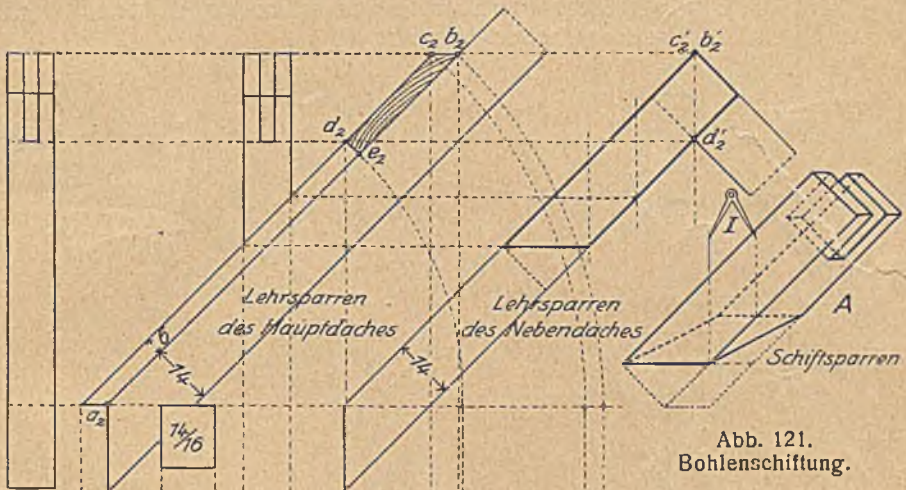


Abb. 121.
Bohlenschiftung.

Abb. 121 zeigt die Austragung einer solchen Bohle. Es wird der betreffende Teil der Sparrenlage mit der Kehllinie und darüber der Lehrsparren des Hauptdaches auf dem Schnurboden (Werksatz) aufgerissen. Winkelrecht zur Sparrenoberkante wird die Bohlenstärke ange-tragen. Das daneben gezeichnete teilweise Lehr-gespärre des anschließenden Daches ergibt die in der Firstlinie liegende Bohlenkante c_2b_2 . Die Bohle muß so

breit sein, daß die Schiffsparren sich mit der vollen Schmiegefläche aufsetzen können. Daher liegt Punkt d_2 so hoch wie Punkt d_2' . Das Trapez $e_2b_2c_2d_2$ ist die Stirnfläche, mit der die beiden Bohlen zusammenstoßen.

Die wahre Größe der Bohle wird durch Umklappung in die Ebene des Werksetzes gefunden. Die Drehung erfolgt um Punkt a_2 . Zuerst wird die wahre Länge der Kehllinie a_1b_1 bestimmt. Die durch Punkt c_1' gezogene Parallele ergibt die Abkantungslinie, die durch d_1' gezogene Parallele die Breite der Bohle. — Die Bestimmung der Schmiegeflächen für die Schiffsparren ist aus Abb. 121 A ersichtlich.

B. Dächer mit liegendem Stuhl.

Sollen große, freie Dachräume ohne senkrechte Stützen geschaffen werden, so müssen in den Bindern liegende Stuhlsäulen (Streben) angeordnet werden.

Dächer mit liegendem Stuhl werden meistens als Pfettendächer, seltener als Kehlbalkendächer ausgeführt.

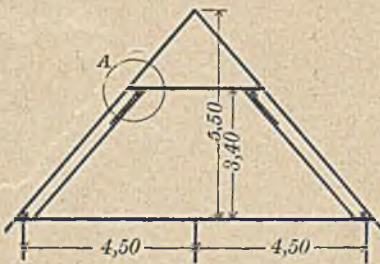


Abb. 122. Kahlbalkendach mit liegendem Stuhl.

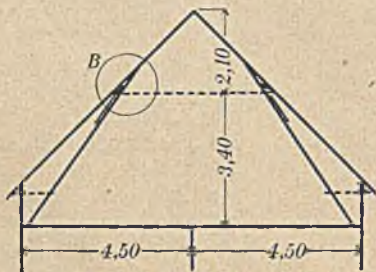


Abb. 123. Pfettendach mit liegendem Stuhl.

Abb. 122 zeigt den Binder eines Kahlbalkendaches mit doppelt liegendem Stuhl; Abb. 123 den Binder für ein Pfettendach mit doppelt liegendem Stuhl und Kniestock. Die zu-

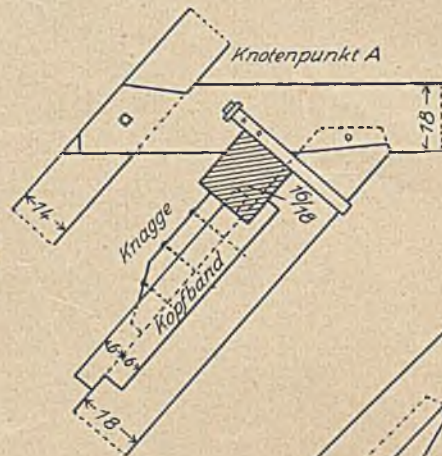


Abb. 122 a.

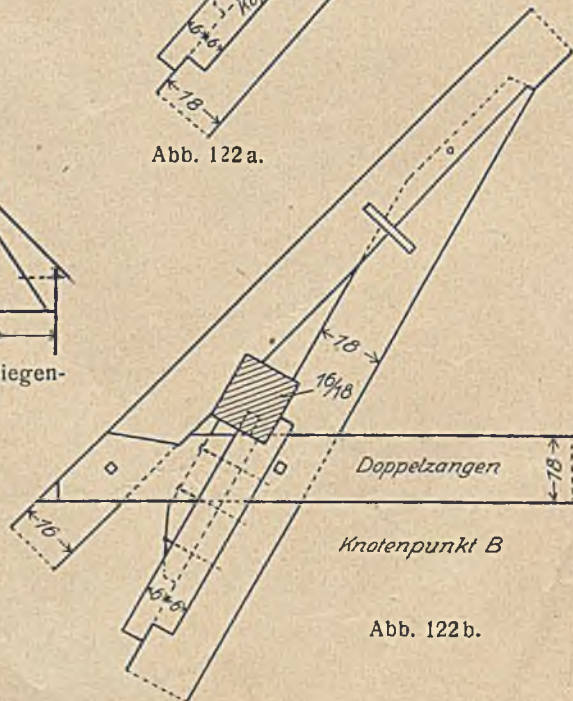


Abb. 122 b.

gehörigen Knotenpunkte an der Mittelpfette sind in den Abb. 122a und 122b dargestellt.

Die Kopfbänder liegen geneigt und werden mit den Rähmen oder Pfetten durch schrägen Zapfen, mit den liegenden Stuhlsäulen durch schwalbenschwanz-

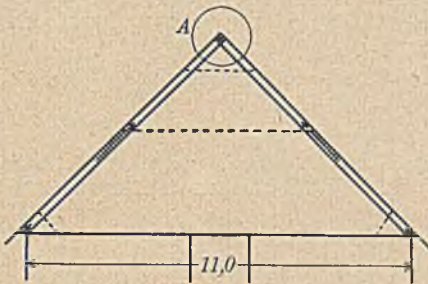


Abb. 124. Pfettendach mit liegendem Stuhl. Abb. 124a. Knotenpunkt A (Abb. 124).

förmige Anblattung verbunden. Die Verbindung der Stuhlsäulen mit den Dachbalken erfolgt durch schrägen Zapfen und Versatzung.

Ist außer den beiden Mittelpfetten noch eine Firstpfette erforderlich, so werden entweder die beiden Streben bis zum First hochgeführt und mit den Sparren überblattet (Abb. 124 u. 124a), oder die Firstpfette wird durch einen kurzen Stiel gestützt, der unter den Zangen endigt und gegen die liegenden Stuhlsäulen abgestrebt wird (Abb. 125).

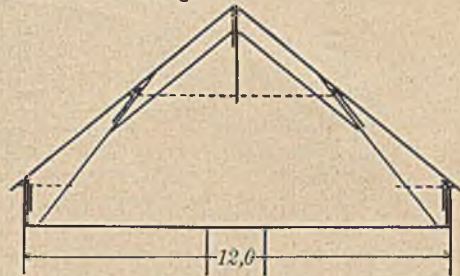


Abb. 125. Pfettendach mit liegendem Stuhl.

Dächer mit liegendem Stuhl werden auch ausgeführt, wenn senkrechte Stiele zu weit von den Unterstützungspunkten der Dachbalkenlage entfernt bleiben.

C. Dächer mit nicht unterstützter Balkenlage (Hängewerksdächer).

Wird die freie Länge der Dachbalken größer als 5,00 m und darf die Balkenlage von unten nicht unterstützt werden (Saaldecken usw.), so muß der Binderbalken durch Hängewerkskonstruktionen entlastet werden. Die Balkenlagen solcher Dächer können auf verschiedene Art angeordnet werden:

1. Die Balken liegen parallel und in gleicher Höhe mit den Binderbalken (Hängebalken). Dann erfolgt die Unterstützung der Zwischenbalken durch Unterzüge oder durch Überzüge (vgl. Hängewerke und Hängewerksdächer, Abb. 126—136). Die Zwischenbalken werden auf die Unterzüge aufgekämmt, an den Überzügen mittels starker Schraubenbolzen aufgehängt.

2. Die Balken liegen winkelrecht zu den Binderbalken und können auf- oder darunterliegend angeordnet werden. Im letzteren Falle erfolgt die Verbindung durch kräftige Schraubenbolzen.

Hängewerke sind Holzkonstruktionen, bei denen Stiele und Streben so über einem Balken zusammengesetzt werden, daß die Gesamtlast auf die Balkenenden und damit auf das unterstützende Mauerwerk übertragen wird. Der Balken (Hängerbalken) wird je nach der Länge in einem oder in mehreren Punkten an den senkrechten Stielen (Hängesäulen) aufgehängt. Die Übertragung der Stielbelastung auf die Balkenenden erfolgt durch die Streben. Die Entfernung von Hängesäule zu Hängesäule oder bis zum Auflager darf höchstens 5,00 m betragen. Nach der Anzahl der Hängesäulen unterscheidet man:

1. einfache Hängewerke für 8—10 m Spannweite,
2. doppelte Hängewerke „ 12—14 „ „
3. dreifache Hängewerke „ 15—18 „ „

1. Das **einfache Hängewerk** (Abb. 126) besteht aus dem Hängerbalken, der Hängesäule und zwei Streben. Die Knotenpunkte an den Strebenenden sind bei allen Hänge-

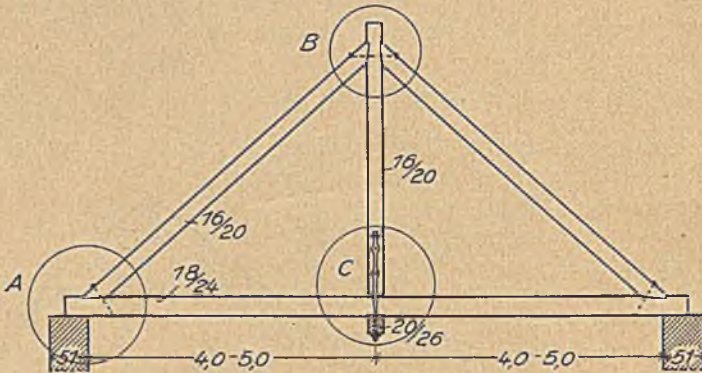


Abb. 126. Einfaches Hängewerk.

werken auf das sorgfältigste auszuführen und durch Klammern, Eisenschienen, Bolzen usw. zu sichern. Treffen in einem Knotenpunkt mehr als zwei Hölzer zusammen, so sind dieselben so anzuordnen, daß ihre Mittellinien (Schwerachsen) sich in einem Punkte schneiden.

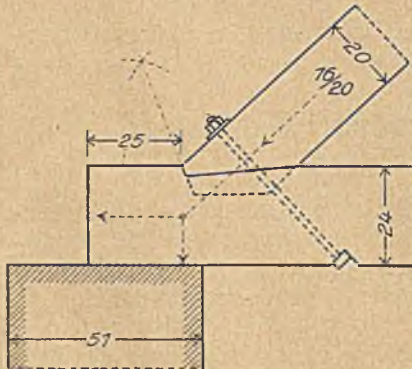


Abb. 127. Knotenpunkt A (Abb. 126).
Verbindung der Strebe mit dem Hängerbalken.

Die Verbindung der Strebe mit dem Hängerbalken erfolgt durch schrägen Zapfen mit Versatzung (Abb. 127), bei flach geneigten Streben durch doppelte Versatzung. Die Verbindung wird durch einen Schraubenbolzen oder durch einen Flacheisenbügel gesichert. Vor dem Strebenfuß muß etwa 25 cm Balkenholz stehen bleiben, um ein Abscheren des Balkenendes zu verhindern. — Bei größeren Hängewerkkonstruktionen und besonders bei Anordnung von Doppelstreben wird das Ende des Hängerbalkens durch ein untergelegtes Sattelholz verstärkt. Hängerbalken und Sattelholz werden durch Dübel und Schraubenbolzen miteinander verbunden.

Die Verbindung der Streben mit der Hängesäule erfolgt durch schrägen Zapfen mit Versatzung. Zwischen den beiden Zapfenlöchern muß mindestens 6 cm Holz stehen bleiben. Die Strebe muß vom oberen Ende der Hängesäule etwa 25 cm

entfernt bleiben. Die Verbindung wird durch Schraubenbolzen oder Flacheisen-schienen (Laschen) gesichert (Abb. 128a u. b).

Die Verbindung der Hängesäule mit dem Hängebalken geschieht durch Hängeisen; das sind Flacheisen von etwa $\frac{10}{40}$ mm Stärke, die an der Hängesäule

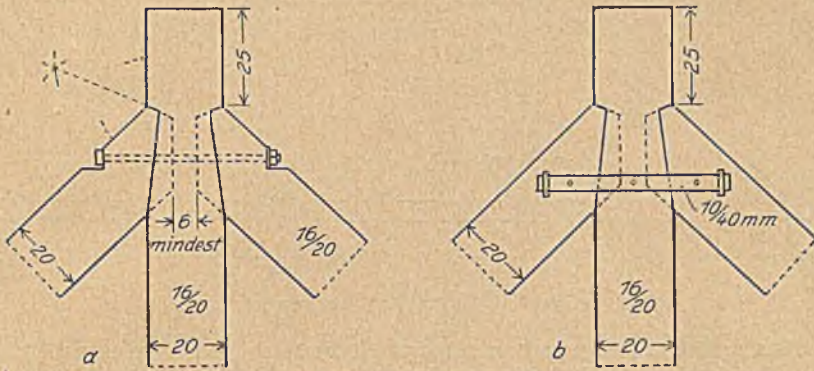


Abb. 128 a u. b. Knotenpunkt B (Abb. 126). Verbindung der Streben mit der Hängesäule.

durch Schraubenbolzen und Krampen befestigt werden. Der unterste Bolzen muß mindestens 25 cm von dem Ende der Hängesäule entfernt sein, um ein Ausscheren des Holzes zu verhindern. Die beiden unteren bolzenförmig ausgeschmiedeten Flacheisenenden werden durch Eisenschiene und Schraubenmuttern miteinander verbunden, damit ein Nachziehen der Verbindung möglich bleibt. Die Hängesäule darf nicht auf dem Hängebalken stehen; es muß ein Zwischenraum von 3—4 cm verbleiben. Zur Führung kann ein Zapfen mit 3—4 cm Spielraum angeordnet werden. Soll die Verbindung von oben nachgezogen werden können, so muß eine Anordnung nach Abb. 132 getroffen werden.

Überzüge liegen neben der Hängesäule auf dem Hängebalken und sind mit demselben durch Schraubenbolzen verbunden.

Unterzüge liegen unter den Hängesäulen und dem Hängebalken. Die Verbindung erfolgt durch die Hängeisen (Abb. 129).

2. Das doppelte Hängewerk (Abb. 130) besteht aus dem Hängebalken, 2 Hängesäulen, 2 Streben und dem Spannriegel. Die Knotenpunkte A und C werden genau wie beim einfachen Hängewerk ausgeführt. Im Punkt B erfolgt die Verbindung mit der Hängesäule durch Versatzung und Zapfen.

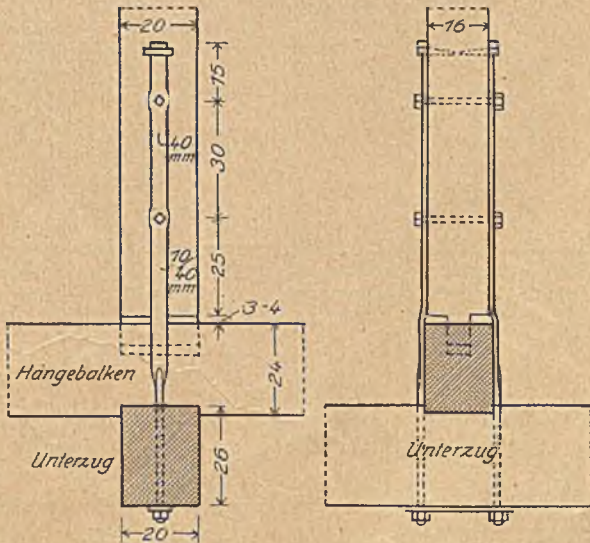


Abb. 129. Knotenpunkt C (Abb. 126). Verbindung der Hängesäule mit dem Hängebalken.

Die Versatzung des Spannriegels ist nach oben zu richten. Die Verbindung wird durch kräftige Flacheisenschienen und Bolzen gesichert (Abb. 131 u. 136 a).

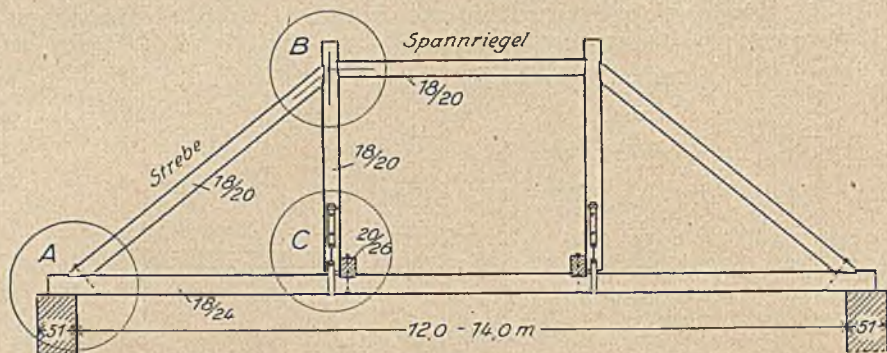


Abb. 130. Doppeltes Hängewerk.

3. Das dreifache Hängewerk erhält drei Hängesäulen und wird entweder nach Abb. 133A durch Verbindung eines großen und zweier kleiner einfacher Hängewerke oder nach Abb. 133B durch Verbindung eines einfachen und eines doppelten Hängewerkes gebildet. Im letzteren Falle müssen die Hängesäulen aus Doppelhölzern bestehen. Streben und Spannriegel stoßen dann

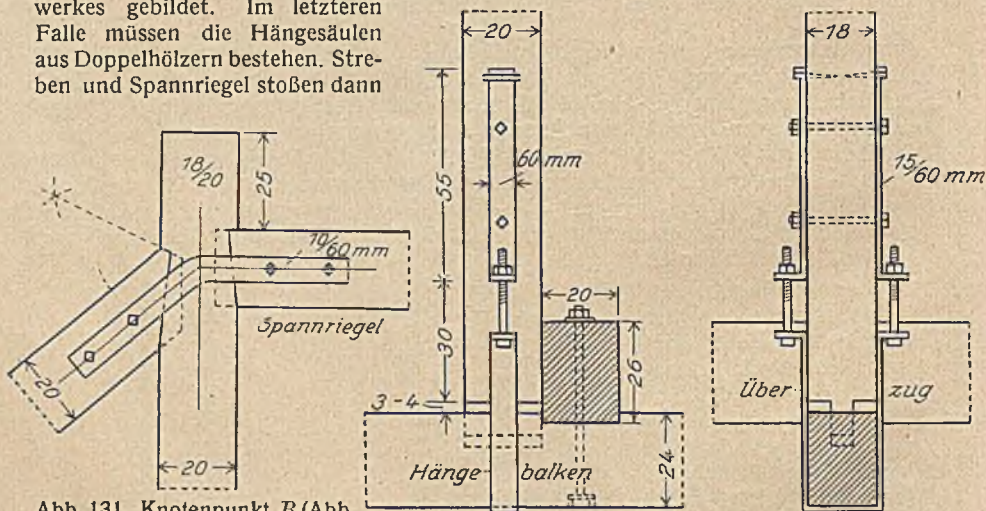


Abb. 131. Knotenpunkt B (Abb. 130). Verbindung der Hängesäule mit Strebe u. Spannriegel.

Abb. 132. Knotenpunkt C (Abb. 130). Verbindung der Hängesäule mit dem Hängebalken.

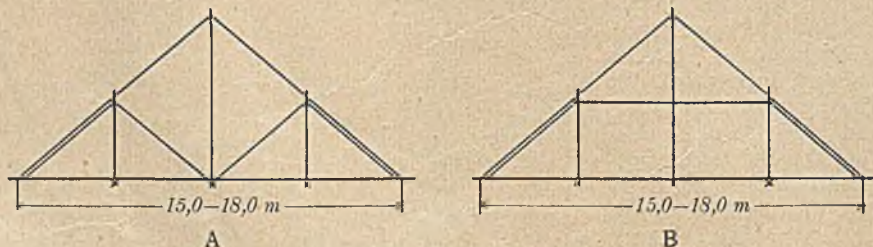


Abb. 133. Dreifache Hängewerke.

mit den Hirnflächen gegeneinander. In die Fuge wird eine Bleiplatte eingelegt. Im unteren Teile ergeben sich Doppelstreben. Die beiden aufeinander liegenden Hölzer sind durch Dübel und Bolzen fest zu verbinden.

Hängewerksdächer werden meist als Pfettendächer, seltener als Kehl-
balkendächer ausgebildet. Die Dachbinder sind so einzurichten, daß die
Pfetten bzw. Rähme von den Hängesäulen getragen werden.

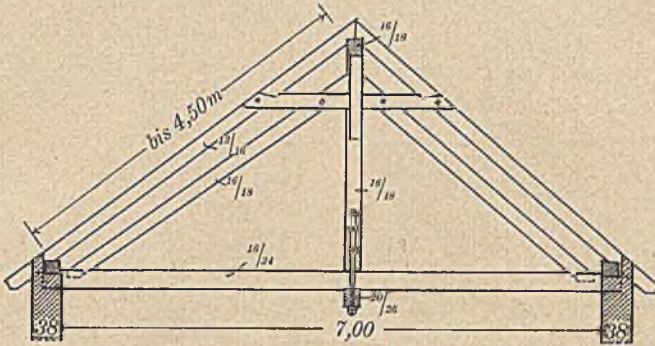


Abb. 134. Hängewerksdach.

Bis zu 10,00 m Spannweite genügt ein einfaches Hängewerk (Abb. 134). Die Hängesäule trägt die Firstpfette. Werden die Sparren länger als 4,50 m,

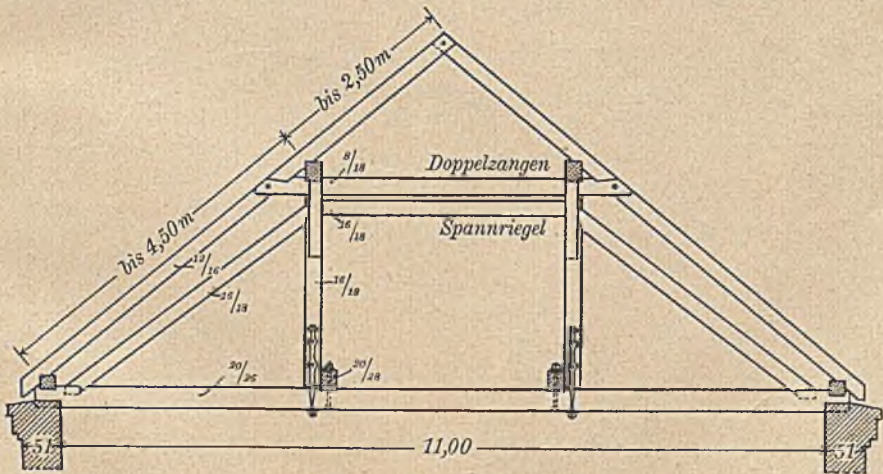


Abb. 135. Hängewerksdach.

so sind Mittelpfetten, die auf den Hängewerksstreben liegen, erforderlich. Unter den Mittelpfetten ist eine Querverbindung durch Doppelzangen auszuführen.

Für Dachbinder von mehr als 10,00 m Spannweite ist ein doppeltes Hängewerk anzuordnen. Bis 7,00 m Sparrenlänge genügt eine Mittelpfette, die vom First höchstens 2,50 m entfernt sein darf. Unter den Mittelpfetten liegen Doppelzangen zur Querverbindung (Abb. 135). — Wird der Sparren länger als

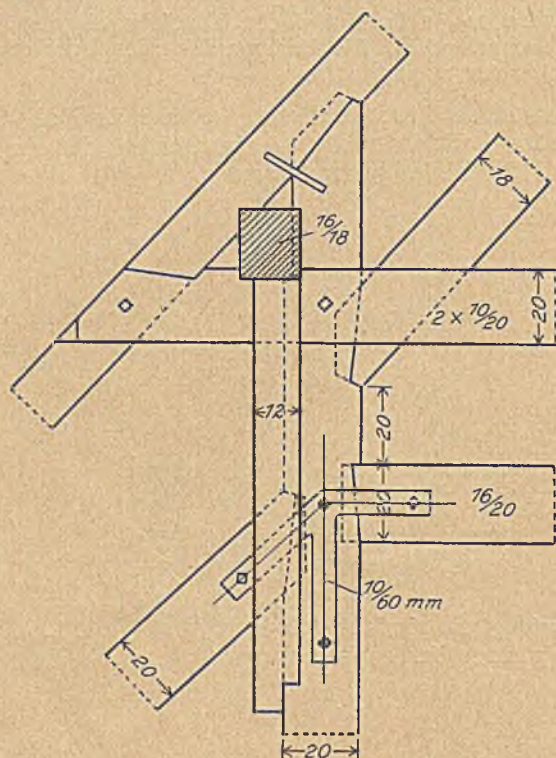


Abb. 136a. Knotenpunkt A (Abb. 136).

7,00 m, so ist außer den Mittelpfetten noch eine Firstpfette erforderlich

(Abb. 136). Die Firstpfette wird durch einen kurzen Stiel, der unter der Doppelzange endigt und gegen die Hängesäule abgestrebt ist, getragen. Der Knotenpunkt an der Mittelpfette ist nach Abb. 136a auszubilden.

Beträgt die Spannweite des Daches mehr als 14,00 m, so ist ein dreifaches Hängewerk anzuordnen.

Hängewerksdächer können auch mit Kniestock ausgeführt werden. Die Kniestockwand ist durch Doppelzangen mit der Sparrenstrebe zu verbinden.

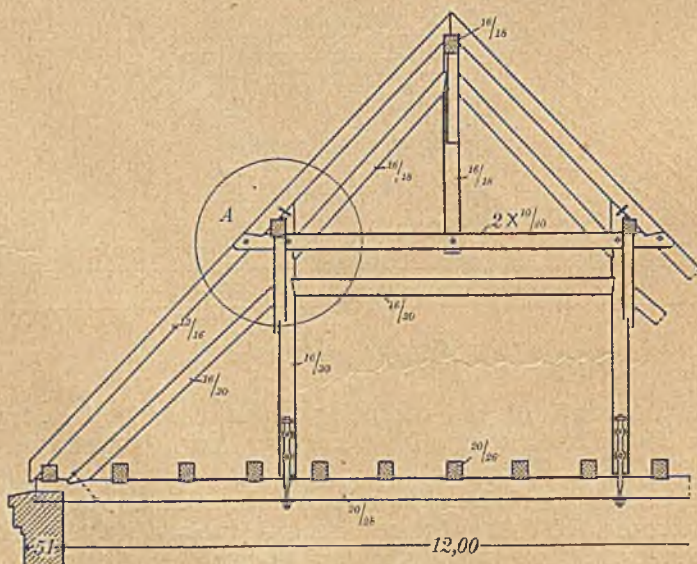


Abb. 136. Hängewerksdach.

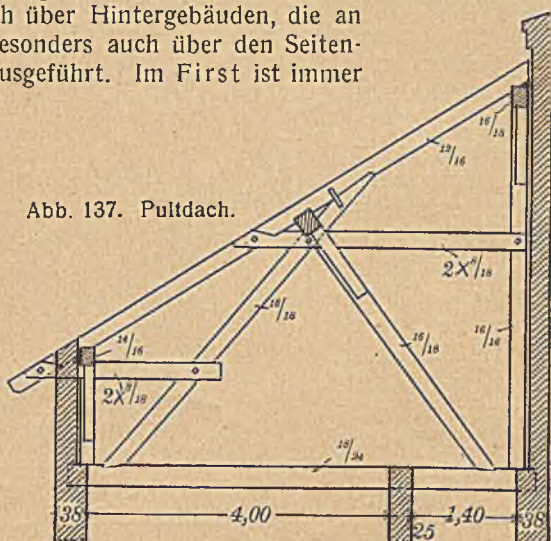
D. Pulldächer.

Der Form nach ist das Pulldach ein halbes Satteldach. Die den Dachraum begrenzende, bis zum First hochgeführte Wand heißt „hohe Wand“. Pulldächer werden hauptsächlich über Hintergebäuden, die an der Nachbargrenze stehen, besonders auch über den Seitenflügeln eingebauter Häuser ausgeführt. Im First ist immer eine Pfette, die von Stielen getragen wird, anzuordnen. Die weitere Sparrenunterstützung kann durch Kehlbalken oder Pfetten geschehen.

Pulldächer werden nach Art des stehenden oder des liegenden Dachstuhles mit oder ohne Kniestock ausgeführt. Der Binder ist so anzuordnen, daß der Seitenschub gegen die „hohe Wand“ möglichst aufgehoben wird. Es müssen deshalb, besonders bei steilen Dächern, Streben angeordnet werden, die dem Sparrenschub entgegenwirken. Die „hohe Wand“ ist mit dem Dachgerüst zu verankern.

In den Abb. 137 u. 138 sind Pulldächer für die gebräuchlichsten Spannweiten dargestellt. Wird die freie Länge der Dachbalken größer als 6,00 m, so ist nach Abb. 139 eine Hängewerkskonstruktion in den Binder einzufügen. — Pulldächer können auch ohne Balkenlage, z. B. für offene Schuppen, ausgeführt werden (vgl. Abschnitt G, Hallendächer).

Abb. 137. Pulldach.

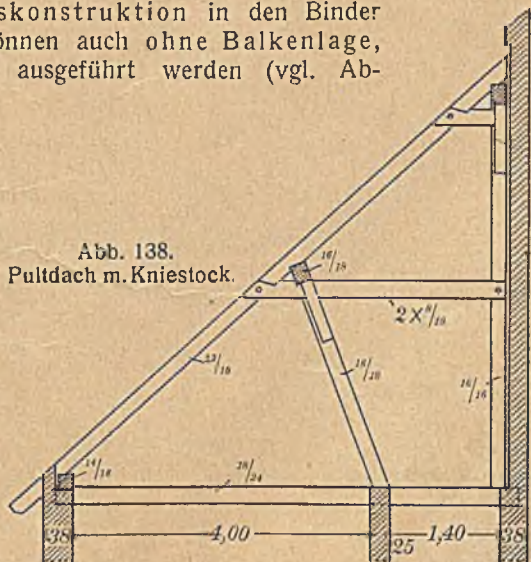


E. Mansardedächer.

Mansardedächer sind Sattel- oder Walmdächer mit gebrochenen Dachflächen. Die unteren Flächen werden steil, die oberen Flächen flacher angelegt. Dadurch ergibt sich ein für die Anordnung von Wohnräumen günstiger Dachquerschnitt. Solche Mansardedächer werden als Kehlbalkendächer ausgeführt.

Oft wird aber auch die Mansardedachform aus archi-

Abb. 138. Pulldach m. Kniestock.



tektonischen Gründen für nicht ausgebaute Dächer gewählt. Die Ausführung geschieht dann nach Art der Pfettendächer.

I. Kehlbalkendächer.

Bei den Mansarde-Kehlbalkendächern wird zweckmäßig der Schnittpunkt der Sparrenoberkanten in die Höhe der Kehlbalkenoberkante gelegt (Abb. 140a). Der Ausgleich zwischen den überstehenden Kehlbalken und den oberen Sparren wird durch Aufschieblinge bewirkt. — Durchgehende Einzelbinder werden bei ausgebauten Dachräumen nicht angeordnet. Die Binder werden ersetzt durch die inneren Scheidewände, die in Fachwerk auszuführen sind. Die Kehlbalken liegen auf Rähmen, die durch Stiele der inneren Fachwände unterstützt werden. Die Sparren der unteren Dachfläche setzen sich mit Zapfen auf die Dachbalken und legen sich oben entweder stumpf gegen das Rähm, wo sie durch Sparrennägeln befestigt werden

Abb. 139. Pultdach mit Hängewerkskonstruktion.

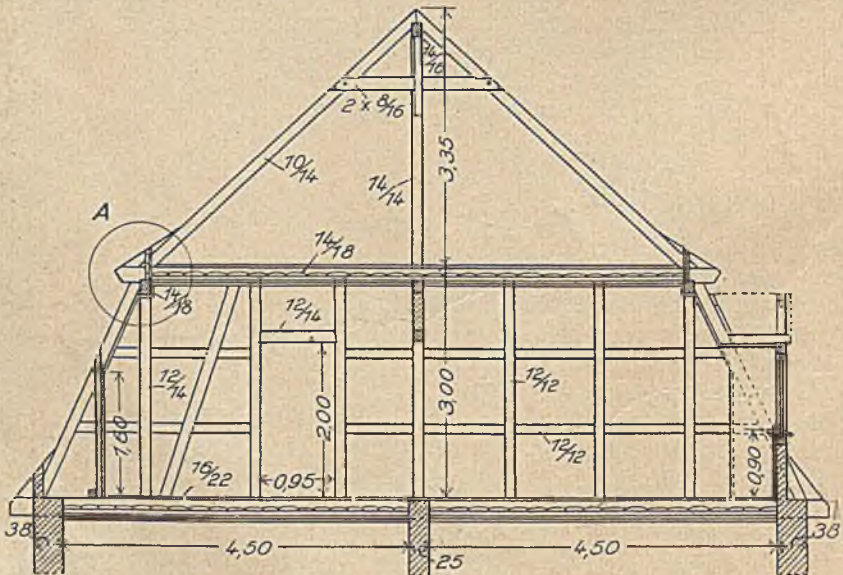
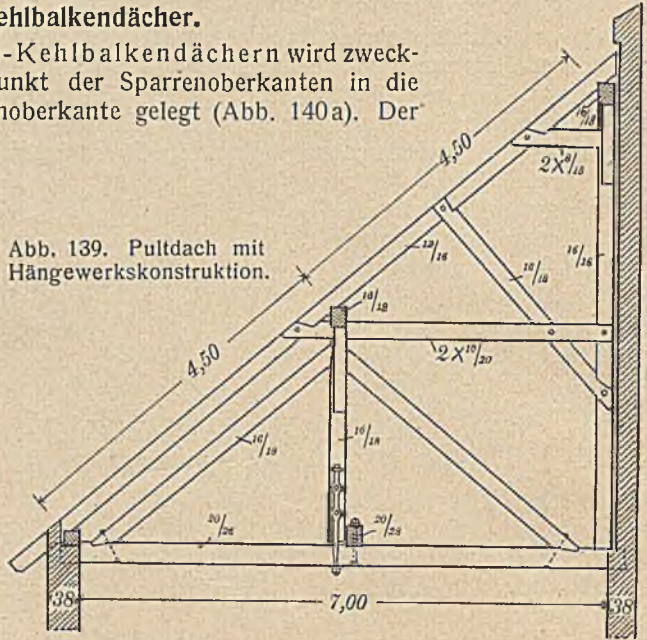


Abb. 140. Mansarde-Kehlbalkendach.

II. Pfettendächer.

Die Pfetten werden durch stehende oder liegende Stuhlsäulen unterstützt. Am Knickpunkt ist eine Pfette anzuordnen. Darunter kommen Doppelzangen für die Querverbindung. Der untere Sparren ist mit dem oberen am Knickpunkt zu überplatten (Abb. 141).

F. Unsymmetrische Satteldächer (zusammengesetzte Dächer).

Falls für eingebaute Häuser symmetrische Satteldächer wegen zu großer Gebäudetiefe nicht möglich sind, sind Dachquerschnittsformen zu wählen, die nach der Straßen- und Hofseite steilere, im mittleren Teile flache Dachflächen zeigen. Die Querschnittsformen können sehr mannigfaltig sein (Abb. 142 u.

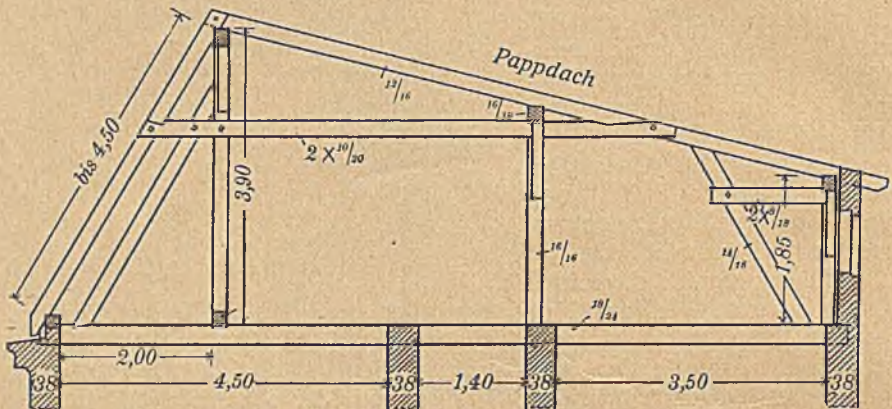


Abb. 142. Unsymmetrisches Satteldach.

143). Nach der Straßen- und Hofseite werden Dachflächen mit und ohne Kniestock, auch Mansardendachflächen angeordnet. Der mittlere Teil wird für Pappe- oder Holzzementeindeckung eingerichtet. Diese Dächer werden meist als Pfettendächer mit stehendem oder liegendem Stuhl ausgeführt.

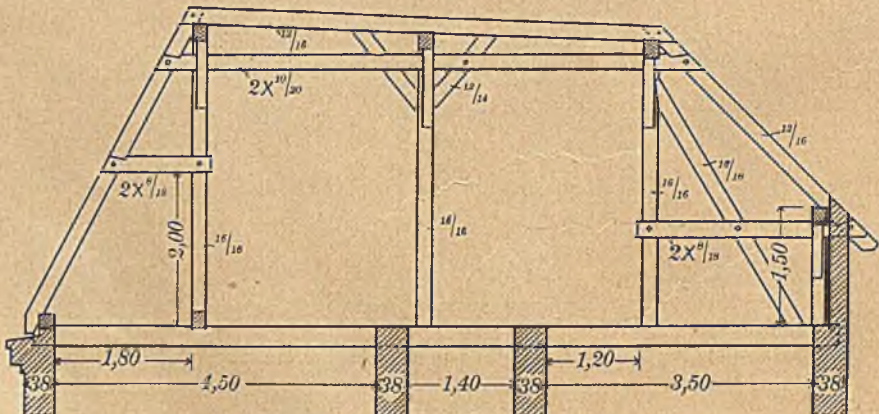


Abb. 143. Unsymmetrisches Satteldach.

Die Stuhlsäulen sollen nicht mehr als 1,50 m vom Unterstützungspunkte des Binderbalkens entfernt sein. Ist dieses nicht zu erreichen, so wird unter den Stiel ein mindestens über drei Balken reichendes Schwellholz gelegt. Bei größeren freien Balkenlängen müssen Hängewerkskonstruktionen in den Binder eingefügt werden. Für gute Querverbindung durch Doppelzangen ist Sorge zu tragen.

G. Dächer ohne Balkenlage.

Große Räume (Werkstätten, Schuppen, Konzert- und Ausstellungshallen, Säle usw.) erhalten Dächer ohne Balkenlagen, so daß das ganze Dach oder nur der untere Teil desselben für die Raumhöhe ausgenutzt werden kann. Die Dachkonstruktion wird entweder nur von den Umfassungswänden oder auch von einzelnen inneren Stützen getragen.

I. Dächer ohne Mittelstützen.

Die Binder sind so anzuordnen, daß die Umfassungswände keinen Seitenschub erhalten, sondern die ganze Dachlast als senkrechter Druck übertragen wird. Dieses wird in einfachster Weise durch Anordnung einer Querverbindung am Sparrenfuß erreicht.

a) Dächer mit Querverbindung am Sparrenfuß.

Die Querverbindung in jedem Binder kann bewirkt werden: 1. durch Hängebalken, 2. durch Doppelzangen, 3. durch Zugstangen.

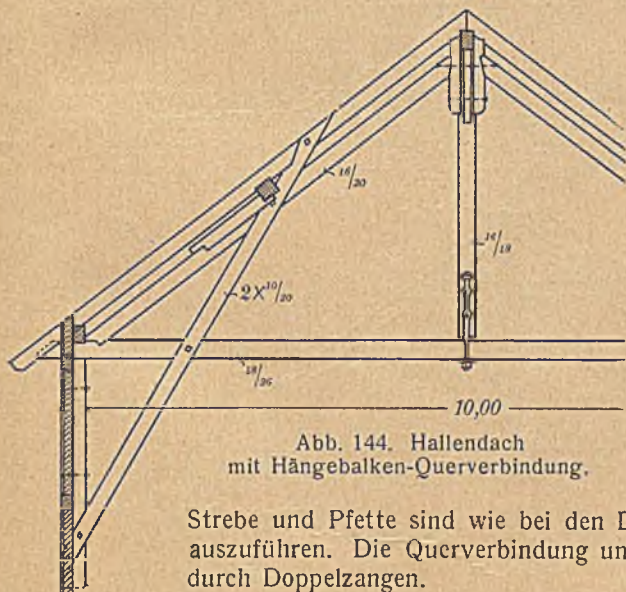


Abb. 144. Hallendach mit Hängebalken-Querverbindung.

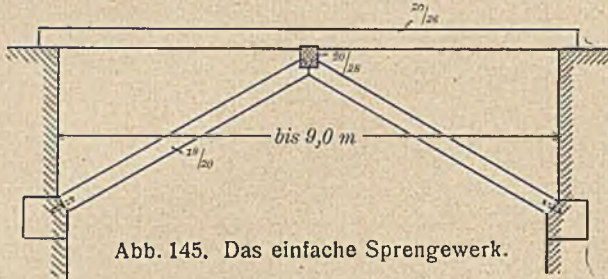
1. Über den Hängebalken werden Hängewerkskonstruktionen ausgeführt (vgl. Abschnitt IV C, S. 83). Der Binderanordnung wird meist das einfache Hängewerk zugrunde gelegt. Die mittlere Hängesäule trägt die Firstpfette. Die Mittelpfetten werden auf die

Hängewerksstreben (Hauptsparren) aufgelegt und verkämmt. Die Auflagerung wird durch an die Streben genagelte Knaggen gesichert. Die Kopfbänder zwischen

Strebe und Pfette sind wie bei den Dächern mit liegendem Stuhl auszuführen. Die Querverbindung unter den Mittelpfetten erfolgt durch Doppelzangen.

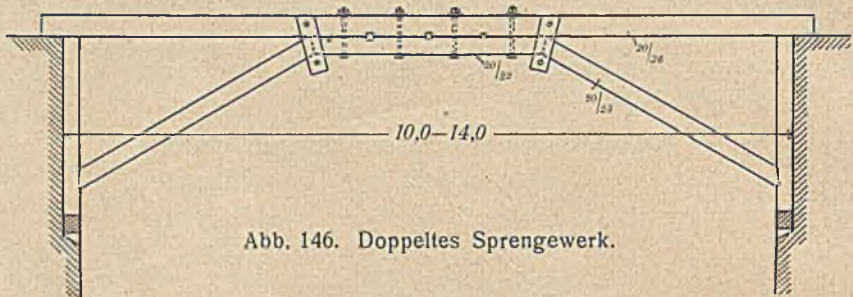
Werden die Umfassungswände in Fachwerk hergestellt, so ist in jedem Binder der Wandstiel zu verdoppeln. Zur Erhöhung des Querverbandes und besonders zur Sicherung der Umfassungswände gegen Umkippen werden die Wandstiele mit dem Hängebalken, der Strebe und dem Sparren durch schräg ansteigende Doppelzangen verbunden (Abb. 144).

2. Erfolgt die Querverbindung am Sparrenfuß durch Doppelzangen, so wird der Binder nach Art der „vereinigten Hänge- und Sprengwerke“ gebildet.

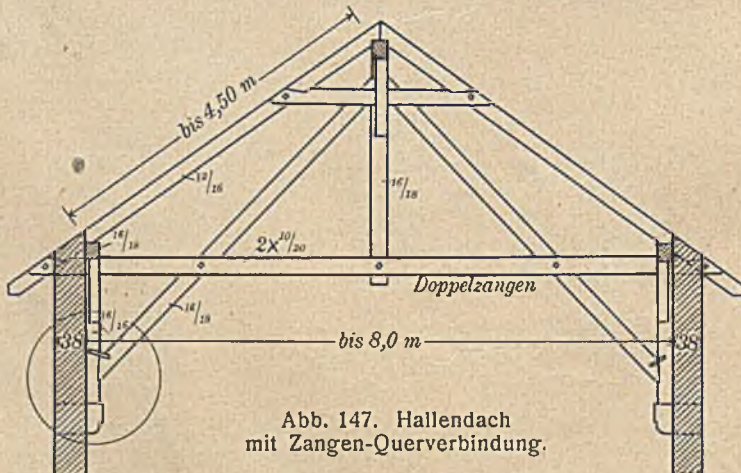


Untereinem Sprengwerk versteht man eine Holzkonstruktion, die mittels zweier Streben die Balkenlast auf zwei unterhalb des Balkens liegende feste Punkte überträgt. Wird der Balken nur in der Mitte gestützt, so ergibt sich das

einfache Sprengwerk (Abb. 145). Die Streben stoßen stumpf zusammen oder fassen mit Klaue und Zapfen in einen Unterzug. Die Streben stützen sich unten gegen einen Mauerabsatz oder einen besonders geformten Widerlagsstein. Die Wider-



lagswand muß genügend stark sein, um den Seitenschub der Streben aufnehmen zu können. — Erfolgt die Balkenunterstützung an zwei Punkten, so wird zwischen die Streben ein Spannriegel, der mit dem Hauptbalken verbolzt und verdübelt ist, gesetzt. Diese Anordnung ergibt das doppelte Sprengwerk (Abb. 146).



Reine Sprengwerke kommen im Hochbau selten zur Ausführung, werden aber im Tiefbau für hölzernerne Brücken verwendet.

Bei den „vereinigten Hänge- und Sprengwerken“ liegt die Tragekonstruktion zum Teil über, zum Teil unter dem Hauptbalken, der dann als Doppelholz ausgebildet werden muß.

Die Streben werden bei Fachwerks-Umfassungswänden in den verdoppelten Wandstiel verzapft. Bei massiven Umfassungswänden greifen sie in einen vor der Wand liegenden und durch einen Kragstein unterstützten Klappständer. Die Verbindung erfolgt durch schrägen Zapfen mit Versatzung und wird durch Spitzklammern gesichert (Abb. 147 a). Der Klappständer trägt die Fußpfette. Nach der Sparrenlänge wird die Anzahl der Pfetten bestimmt. Ist nur eine Firstpfette erforderlich, so wird der Binder nach Abb. 147 gebildet. Abb. 148 zeigt die Anordnung mit Mittelpfetten (bis 7,00 m Spannweite).

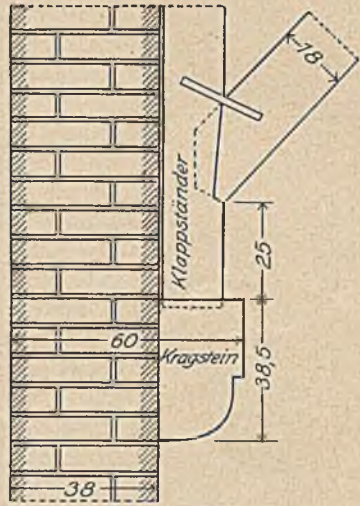


Abb. 147a. Knotenpunkt A (Abb. 147).

Wird außer den Mittelpfetten noch eine Firstpfette erforderlich (bis 9,00 m Sparrenlänge), so wird dieselbe entweder wie in dem Hängewerksbinder Abb. 136 gegen die Hängesäulen abgestrebt, oder die Ausführung erfolgt nach Abb. 149. Dieser Binder ist nach Art der liegenden Dachstühle ausgebildet.

3. Dächer mit Zugstangenverbindung am Sparrenfuß werden meist wie Hängerbalkendächer konstruiert; nur wird der mittlere Teil des Hängerbalkens durch eine Zugstange ersetzt. Diese Querverbindung fällt wenig auf, läßt den Dachraum freier erscheinen und kommt daher hauptsächlich bei Saal-

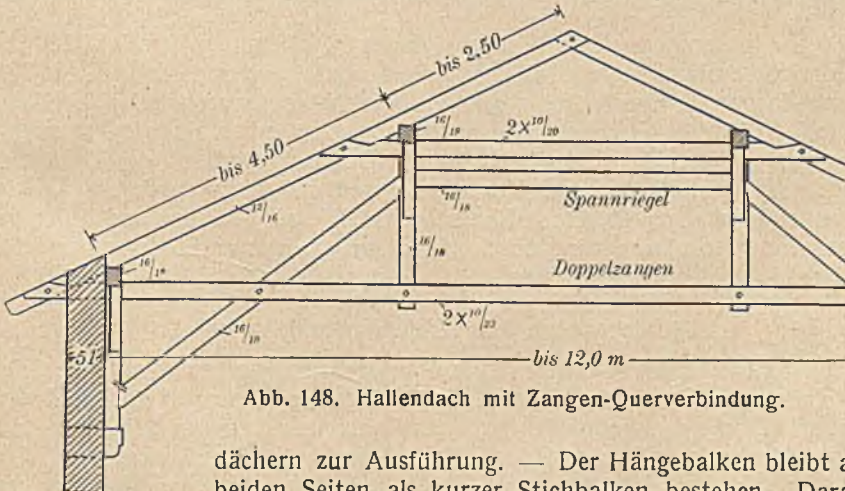


Abb. 148. Hallendach mit Zangen-Querverbindung.

dächern zur Ausführung. — Der Hängerbalken bleibt auf beiden Seiten als kurzer Stichbalken bestehen. Darauf setzen sich die Hauptstreben, die die Mittelpfetten tragen. Bei größerer Länge der Hauptstrebe erfolgt Abstrebung gegen die mittlere Hängesäule.

Die Zugstange besteht aus zwei Teilen, die in der Mitte durch ein Spannschloß mit Rechts- und Linksgewinde zusammengehalten werden, so daß ein

Nachspannen möglich bleibt. Die Verbindung mit dem Stichbalken erfolgt durch angebolzte Flacheisen, die an den Enden zu kreisrunden „Augen“ ausgeschmiedet sind. Genau so wird das Zugstangenende ausgebildet. Die Verbindung geschieht durch Schraubenbolzen (Abb. 150 a) oder durch Splint-

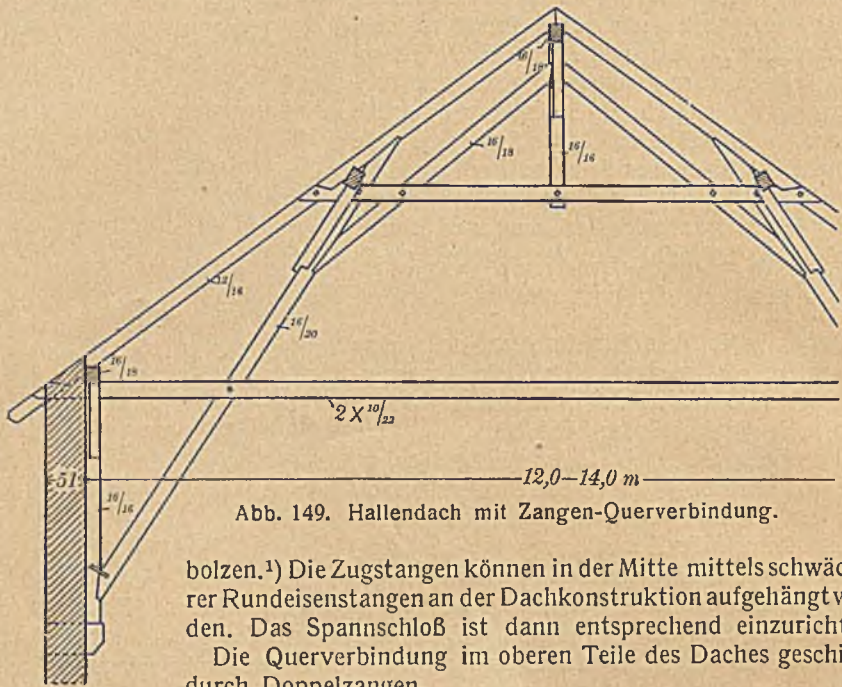


Abb. 149. Hallendach mit Zangen-Quer Verbindung.

bolzen.¹⁾ Die Zugstangen können in der Mitte mittels schwächerer Rundeisenstangen an der Dachkonstruktion aufgehängt werden. Das Spannschloß ist dann entsprechend einzurichten.

Die Quer Verbindung im oberen Teile des Daches geschieht durch Doppelzangen.

Die Anordnung eines Saalbinders von 11,00 m Spannweite zeigt Abb. 150. Die mittlere Hängesäule wird durch die Hauptstrebe und im unteren Teile durch flachere Strebenhölzer gegen den Stichbalken abgestützt. Die Hängesäule ist für den Anschluß der Hauptstreben am oberen Ende durch seitlich angebolzte Hölzer verstärkt (Abb. 150 b). Der Längsverband des Daches erfolgt durch die Pfetten und Kopfbänder und außerdem durch die auf den unteren Querzangen liegenden Längszangen. Die aus Rahmen und Füllungen bestehende Holzdecke wird durch besondere, nicht zur Binderkonstruktion gehörende Bohlenbögen getragen.

b) Dächer ohne Quer Verbindung am Sparrenfuß.

Soll der Dachraum im unteren Teile vollständig frei bleiben, so muß die Quer Verbindung am Sparrenfuß fortfallen. Dafür werden schräg ansteigende Zangen angeordnet, die den Fußpunkt der einen Dachseite mit einem höher gelegenen Punkte der anderen Dachseite verbinden. Die mehrfach sich kreuzenden Hölzer ergeben unverschiebliche Dreiecksverbindungen, wodurch der Seitenschub des Binders aufgehoben und die Dachlast als senkrecht wirkender Druck

1) Näheres über Zugstangen, Spannschlösser und Bolzenverbindung siehe Göbel-Henkel, Eisenkonstruktion I. B. G. Teubner, Leipzig.

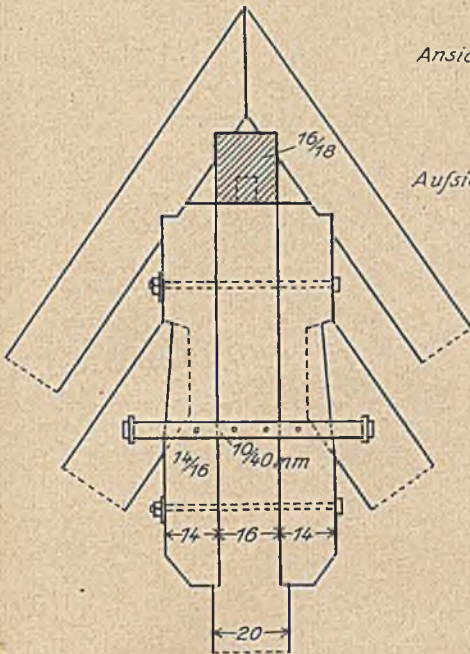
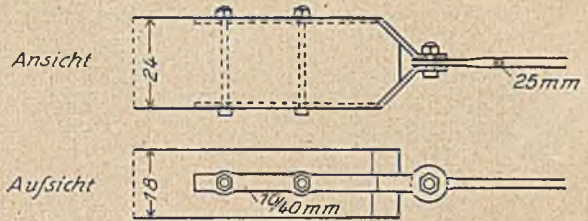
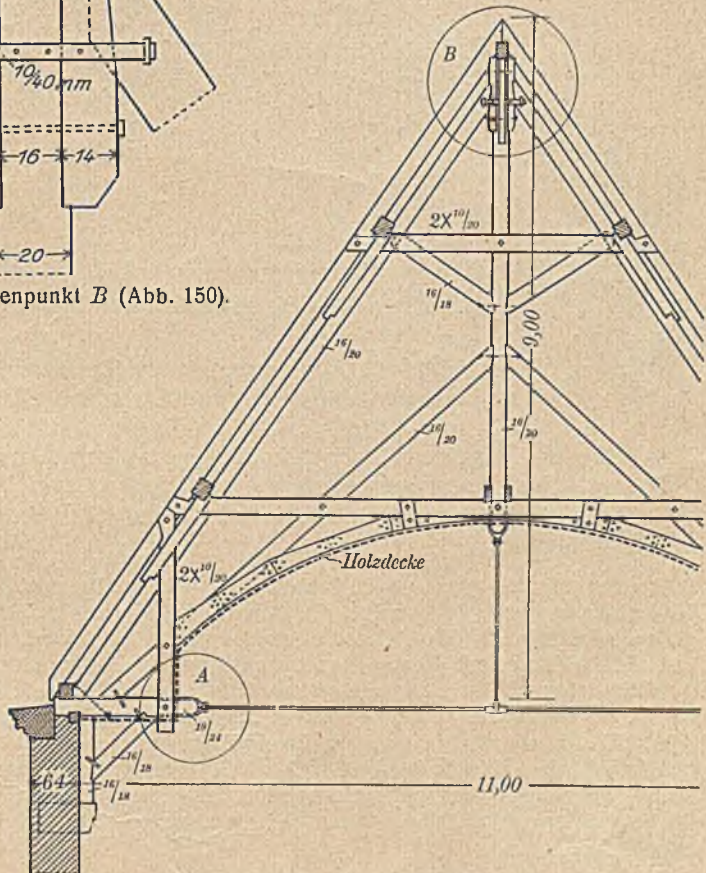


Abb. 150b. Knotenpunkt B (Abb. 150).

Abb. 150a. Knotenpunkt A (Abb. 150).
Verbindung der Zugstangen mit den
Stichbalken.Abb. 150. Binder über der Aula der Staatl. Baugewerkschule
zu Nienburg a. d. Weser.

auf die Umfassungswände übertragen wird (Abb. 151). Die einzelnen Hölzer sind in den Knotenpunkten unter Verwendung von Schraubenbolzen und Eisenbahnschienen auf das festeste miteinander zu verbinden.

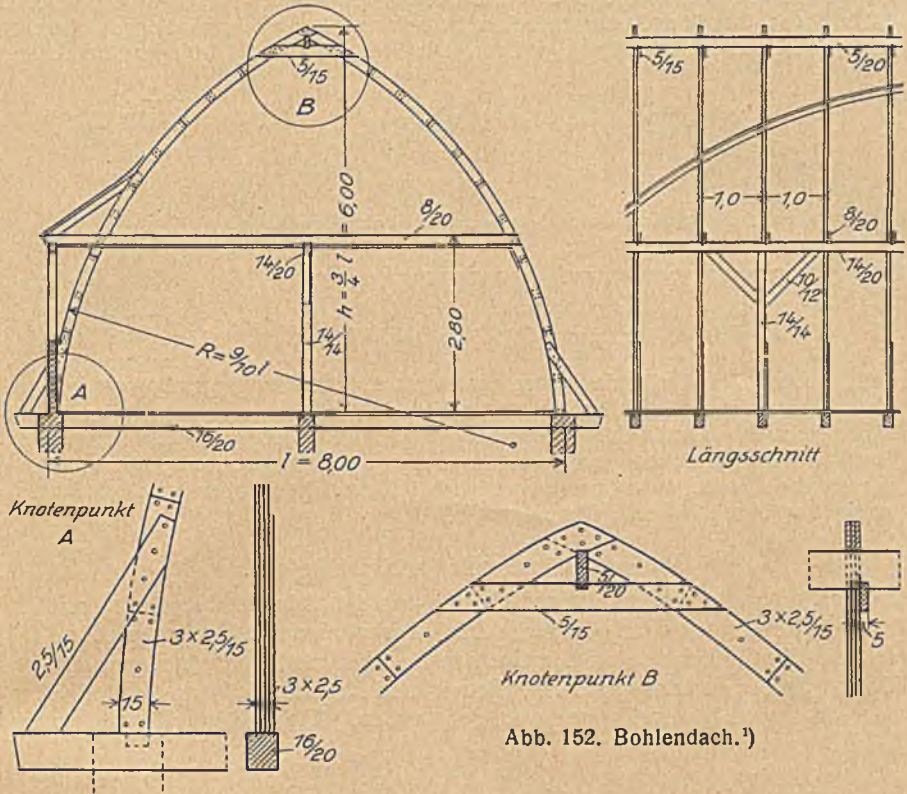


Abb. 152. Bohlendach.¹⁾

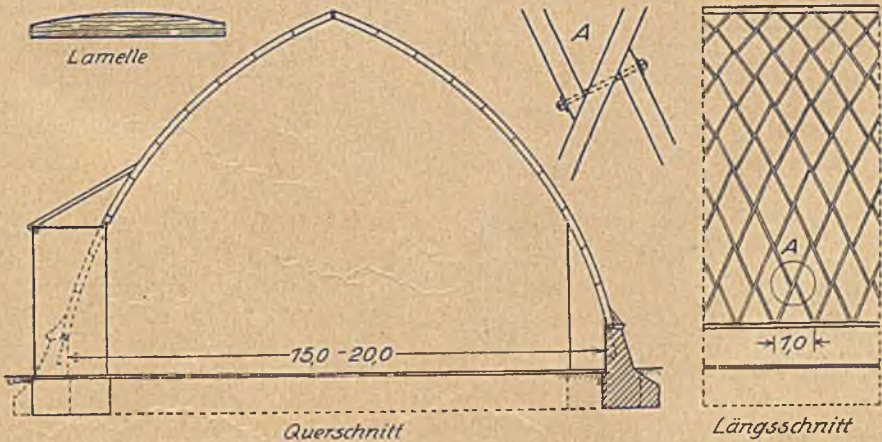


Abb. 153. Zollbau-Lamellen-Dach D.R.P. (Europäisches Zollbau-Syndikat, Hamburg.)

1) Nach Fauth, Bogendächer. Sorau 1923.

Zu den Bohlendächern gehören auch die Vollwandbinder der Firma Otto Hetzer in Weimar (Abb. 154). Die Binderbögen erhalten I-förmigen Querschnitt (Abb. 154 a). Der Steg besteht aus einer 6 cm starken Bohle oder wird durch Übereinanderlegen mehrerer Brettlagen gebildet. Die Flansche sind 8, 10 oder 12 cm stark

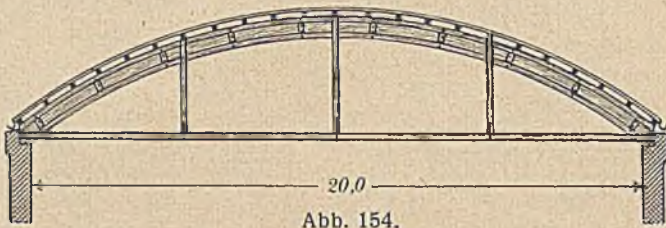


Abb. 154.

Vollwandbinder der Firma Otto Hetzer in Weimar.

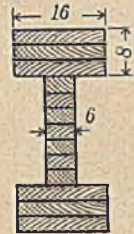
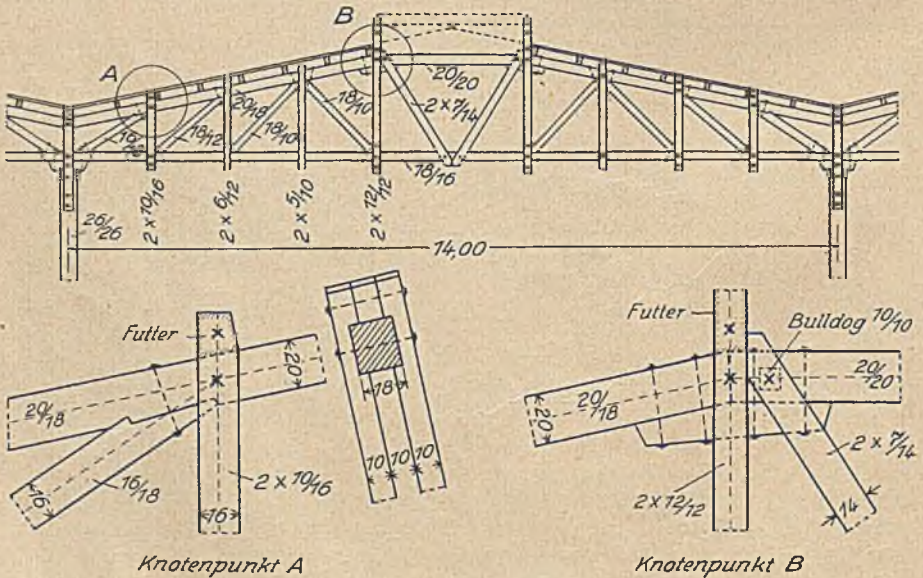


Abb. 154 a. Querschnitt der Hetzer-schen Vollwandbinder.

und 16 oder 20 cm breit; sie werden aus mehreren Lamellen zusammengesetzt. Die Verbindung aller Flansch- und Steghölzer geschieht mittels eines in der Feuchtigkeit nicht löslichen Bindemittels. Der Steg wird in Abständen von etwa 2 m durch Füllhölzer versteift; diese Stellen werden meist noch durch umgelegte, nachstellbare Eisenbänder gesichert. Quer- verbindung durch hölzerne Doppelzangen.

d) Hallendächer mit Fachwerkbindern.

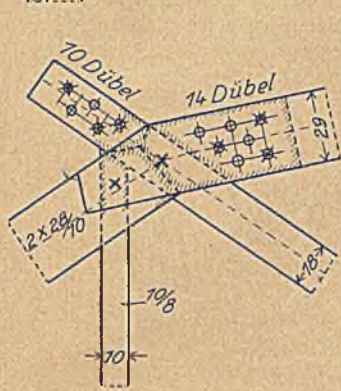
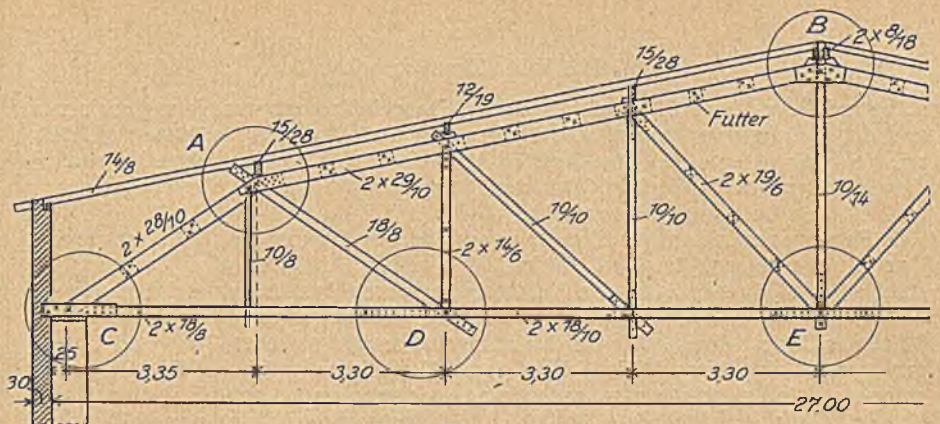
Der Bau freitragender Hallendächer in Holz hat in der Nachkriegszeit erhöhte Bedeutung gewonnen. Solche Dächer erhalten meist Fachwerkbinder, deren Stäbe ähnlich wie bei den eisernen Dachbindern angeordnet und in allen Teilen statisch berechnet werden. Druck- und Zugstäbe können als Vollhölzer oder als Doppelhölzer (Zangen) gebildet werden. Doppelhölzer, die auf Druck



Knotenpunkt A

Knotenpunkt B

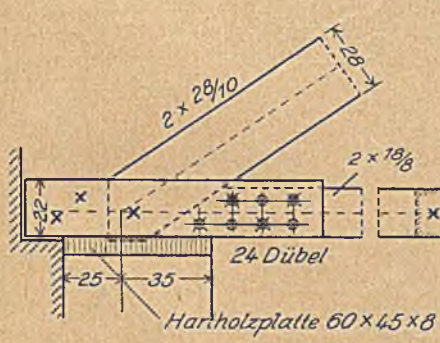
Abb. 155. Fachwerkbinder für die Hafenschuppen in Bremen. Entwurf u. Ausführung: Adolf Sommerfeld, Berlin W 9.



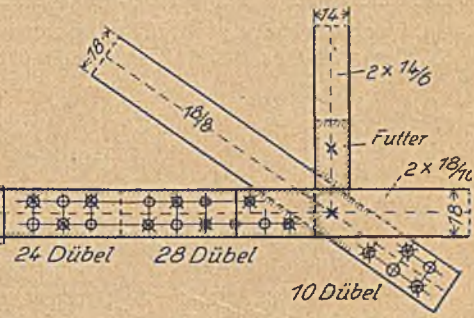
Knotenpunkt A



Knotenpunkt B



Knotenpunkt C



Knotenpunkt D

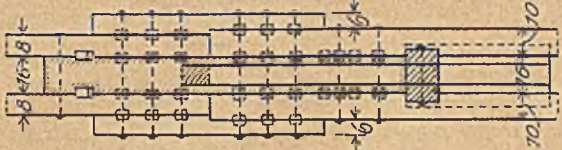
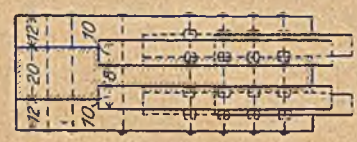


Abb. 158. Fachwerkbinder für den Fahrzeugschuppen des Bahnhofs München-Ost. Entwurf u. Ausführung: Karl Kübler Akt.-Ges., Stuttgart.

stäbe und die mittleren Diagonalstäbe sind als Doppelhölzer zangenartig angeschlossen und durch Bolzen verbunden. Die übrigen Diagonalstäbe sind Vollhölzer, die sich mit Versatzung gegen den Ober- und Untergurt setzen. Die Anschlußstellen werden durch Bolzen gesichert. Im Knick des Obergurtes ist ein Sattelholz angeordnet und mit den Obergurtstäben verbolzt.

2. Fachwerkbinder für 20 m Spannweite der Deutschen Holzbauwerke Carl Tuschcherer Akt.-Ges., Ohlau, Schlesien (Abb. 156). Der Obergurt besteht aus Vollhölzern, die in den Knickpunkten durch Sattelhölzer und Bolzen verbunden werden. Der Untergurt besteht in den Seitenteilen aus Vollhölzern, in der Mitte aus Doppelhölzern. Die Vertikalstäbe sind stumpf zwischen Ober- und Untergurt gesetzt und durch Dreieckshölzer gegen Verschieben gesichert. Die Diagonalstäbe sind als Doppelhölzer zangenartig angeschlossen und durch Ringdübel verbunden. Diese Ringdübel D. R. P. (Abb. 156 a) bestehen aus einem geschlitzten Eisenring, der infolge des Schlitzes seine Form so einstellen kann, daß auch bei nicht genau passender Nut eine gleichmäßige Druckübertragung gewährleistet wird. Damit sich die Ringe in ihrer Ebene nicht verschieben können, greifen die beiden Enden mit Ansatz und Nut ineinander.

3. Fachwerkbinder für 20 m Spannweite der Firma Christoph & Unmack Akt.-Ges., Niesky, Ob.-Lausitz (Abb. 157). Die Ober- und Untergurtstäbe sind Vollhölzer, die in den Knickpunkten durch Sattelhölzer verbunden werden. Die Diagonalstäbe sind als Doppelhölzer zangenartig angeschlossen. Alle Verbindungen erfolgen durch Tellerdübel und Bolzen (vgl. die einzelnen Knotenpunkte). Die Tellerdübel D. R. P. (Abb. 157 a) sind gußeiserne Ringe von T-förmigem Querschnitt, die in maschinell eingefräste Nuten sorgfältig eingepaßt werden. Die Stege haben die doppelte Wirkung, sowohl die Ringfestigkeit zu erhöhen, als auch den Ring am Verkanten zu hindern. Ferner wird erreicht, daß die Druckübertragung sowohl durch die äußere, als auch durch die innere Zylinderfläche bewirkt wird.

4. Fachwerkbinder für 27 m Spannweite der Firma Karl Kübler Akt.-Ges., Stuttgart (Abb. 158). Ober- und Unter-



Abb. 157 a.
Tellerdübel der
Firma Christoph
u. Unmack A.-G.,
Niesky, O.-L.

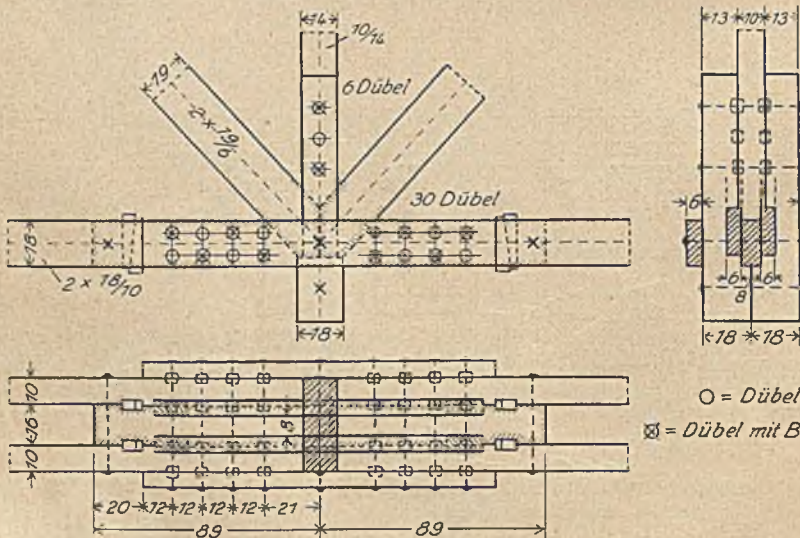


Abb. 158 a. Knotenpunkt E (Abb. 158).

gurtstäbe sind als Doppelhölzer, Vertikal- und Diagonalstäbe, teils als Vollhölzer, teils als Doppelhölzer gebildet. Die Verbindung in den Knotenpunkten geschieht durch Anordnung von Zwischen- und Überlagshölzern unter Verwendung kleinerer Einlegestücke (Dübel) aus Hartholz oder Eisen. Diese nach der Form des Doppelkegels gebildeten Einlegestücke (Abb. 158b) sind für die Durchführung der Heftbolzen durchbohrt und müssen in die maschinell hergestellten Aussparungen sorgfältig eingepaßt werden. Die Anordnung der Zwischen- und Überlagshölzer, der Dübel und Heftbolzen ist aus den in den Abb. 158 und 158a dargestellten Knotenpunkten ersichtlich.

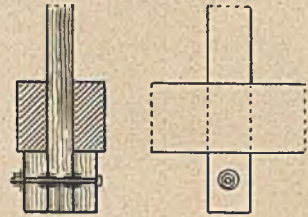


Abb. 158b. Bauweise Kübler. Verbindung der Hölzer durch Einlegestücke.

5. Fachwerkbinder für 35 m Spannweite der Firma Artur Müller, Bauten und Industrierwerke, Berlin-Johannisthal (Abb. 159). Der Binder setzt sich aus einzelnen, geradlinig begrenzten Fachwerkträgern zusammen. Die Verbindung erfolgt durch Einfügung trapezförmiger Keilstücke, deren Kern durch eine 4 cm starke Bohle ge-

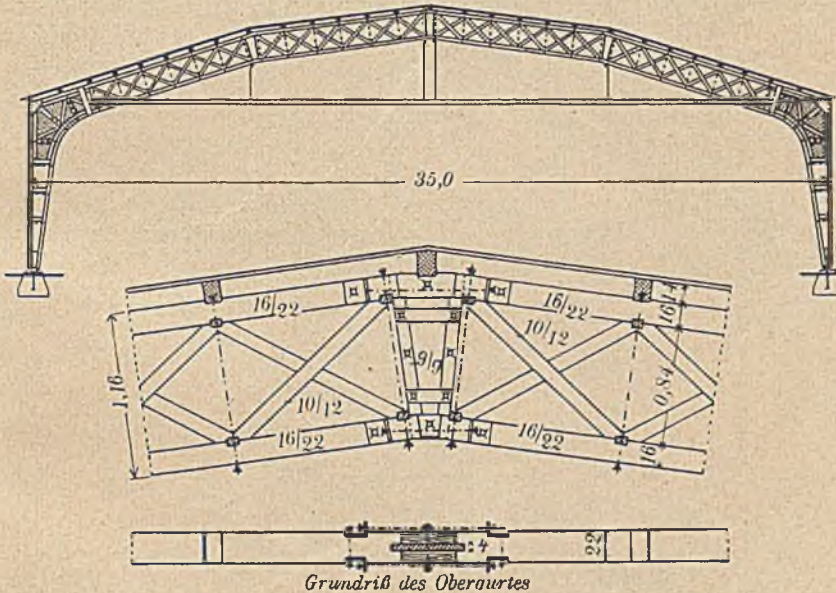


Abb. 159. „Ambi“-Pol-Binder der Firma Artur Müller, Bauten und Industrierwerke, Berlin-Johannisthal.

bildet wird. Diese Bohlenstücke sind zur Aufnahme der an der Stoßstelle auftretenden Querkraft durch seitliche Kanthölzer verstärkt und greifen zur Sicherung gegen Seitenverschiebung schlitzenartig in die anschließenden Gurtungen ein.

II. Dächer mit Mittelstützen.

Räume von großer Spannweite erhalten oft Mittelstützen (Holzstiele), wodurch die Dachkonstruktion sich wesentlich einfacher gestaltet. Auf den Mittelstützen liegen die Pfetten. Die Konstruktion zwischen den Stützen er-

folgt nach Art der „vereinigten Hänge- und Sprengwerke“. Für gute Querverbindung durch Doppelzangen ist Sorge zu tragen. Die Abb. 160—162 zeigen einige Dachbinder für verschiedene Spannweiten.

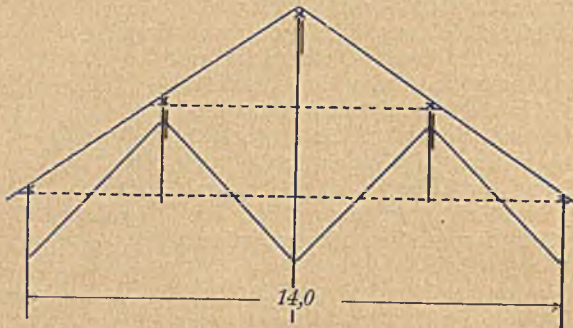


Abb. 160. Hallendach mit Mittelstützen.

Hallendächer mit Mittelstützen können bei großen Spannweiten auch nach den in den Abb. 155—159 dargestellten Fachwerkbindern gebildet werden.

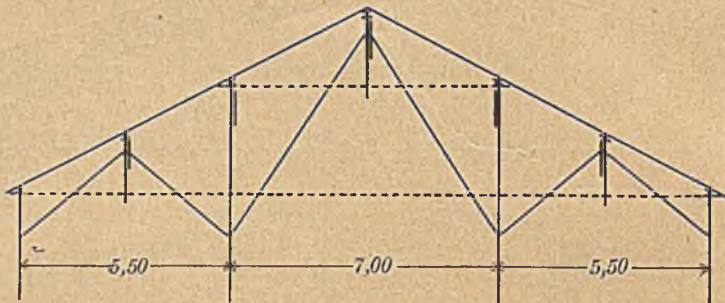


Abb. 161. Hallendach mit Mittelstützen.

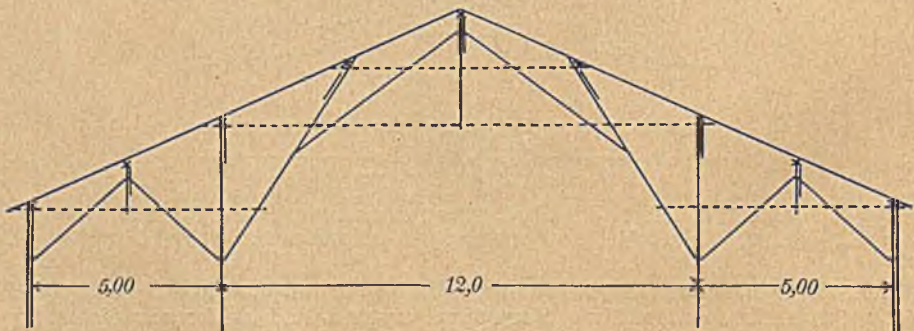


Abb. 162. Hallendach mit Mittelstützen.

H. Säge- oder Sheddächer.

Fabrikräume von größerer Tiefe werden durch mehrere nebeneinanderliegende u. symmetrische Satteldächer überdeckt (Shed- oder Sägedächer). Die steil, nach Norden gerichtete Dachfläche erhält Verglasung; die andere Dachfläche ist unter 20—30° geneigt. Im First bilden die beiden Dach-

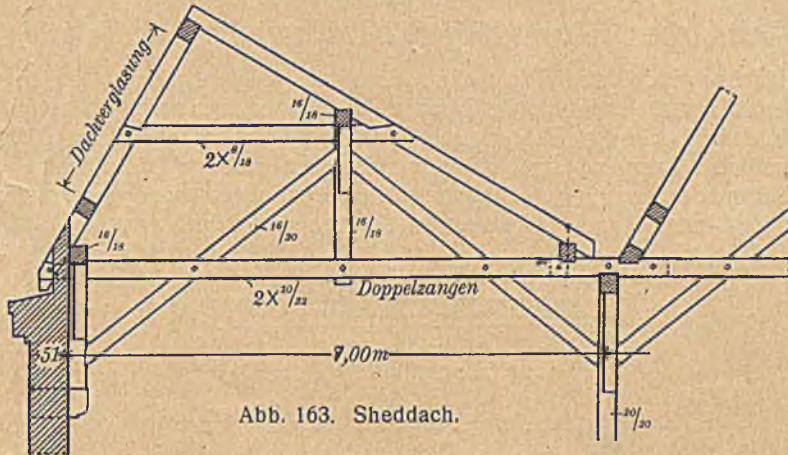


Abb. 163. Sheddach.

flächen einen Winkel von ungefähr 90°. Die Stützenreihen sind so anzuordnen, daß sich Spannweiten von höchstens 10,00 m ergeben. Die Entfernung der Stützen in den einzelnen Reihen beträgt 4,00—5,00 m (Binderentfernung). Die

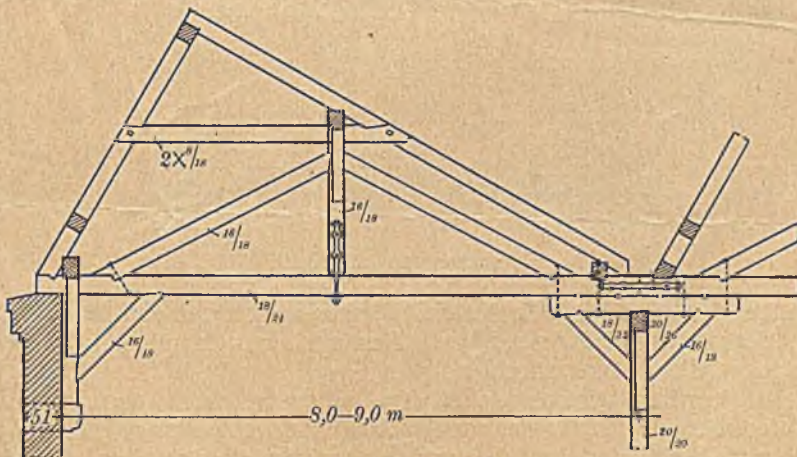


Abb. 164. Sheddach.

Stützen bestehen aus Holz oder Eisen. Die Binder werden ohne Balkenlage nach Art der Hallendächer ausgeführt. Die Querverbindung am Sparrenfuß geschieht durch Doppelzangen (Abb. 163) oder durch Hängebalken (Abb. 164).

Zwischen den Traufen der zusammenstoßenden Dachflächen sind breite, begehbare Dachrinnen mit genügendem Gefälle anzuordnen. Bei langen Rinnen werden außer den beiden Abfallrohren an den Rinnenenden noch innere Abfallrohre, die an den Stützen herabgeführt werden, erforderlich. Bei eisernen Säulen kann das Abfallrohr in das Innere der Stütze gelegt werden.

I. Zeltdächer. Turmdächer. Geschweifte Turmhaubeⁿ.

Zeltdächer sind Walmdächer ohne Firstlinie. Die Gratlinien treffen sich in einem Punkte, der Spitze des Daches. Zeltdächer über regelmäßig vielen Grundriß haben gleich geneigte Dachflächen; bei rechteckigem oder regelmäßigem Grundriß ergeben sich verschieden geneigte Dachflächen.

Die Binder liegen in den Diagonalen des Grundrisses; die Gratsparren sind daher die Bindersparren. Alle anderen Sparren sind Schiftsparren. Die Gra

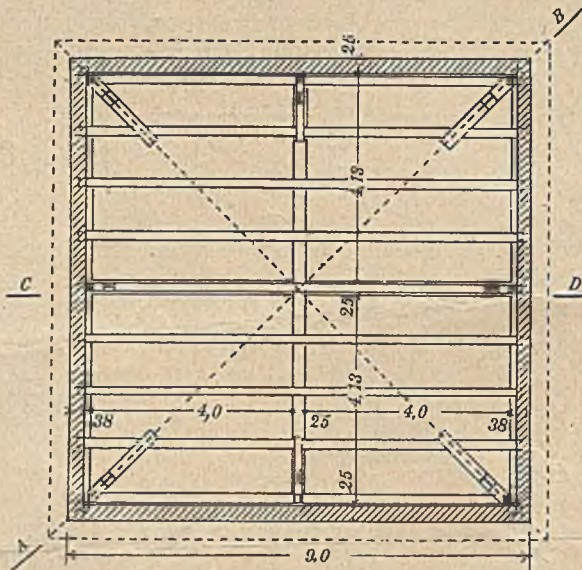


Abb. 165a. Balkenlage zum Zeltdach (Abb. 165).

sparren legen sich oben mit Zapfen und Versatzung gegen einen Stiel (Kaiserstiel), der meistens nicht bis zur Dachbalkenlage heruntergeführt wird, sondern unter den mittleren Querzangen endet.

Die Balkenlage wird parallel zu den Umfassungswänden angeordnet; für die Kniestockstiele und Streben werden Schwellhölzer diagonal auf die Balken verkämmt. Erhält das Dach bei großer Spannweite Hängewerksbinder, so sind durchgehende Diagonal-Binderbalken erforderlich. Der Kaiserstiel wird dann als Hängesäule bis auf die Balkenlage herunter geführt.

Zeltdächer werden als Pfettendächer meist mit liegendem, seltener mit stehendem Stuhl ausgeführt. Unter den Mittelpfetten liegen Doppelzangen, die an den Kreuzungsstellen in der Mitte des Daches nicht zu stark überschritten werden dürfen. Deshalb ordnet man die verschiedenen Zangenpaare zweckmäßig übereinander an. Bei großen Zeltdächern über vieleckigem Grundriß

können als Zangen in derselben Höhe liegen, wenn sie in der Mitte auf einen aus \square -Eisen bestehenden Ring aufgelegt und verbolzt werden. In diesem Falle

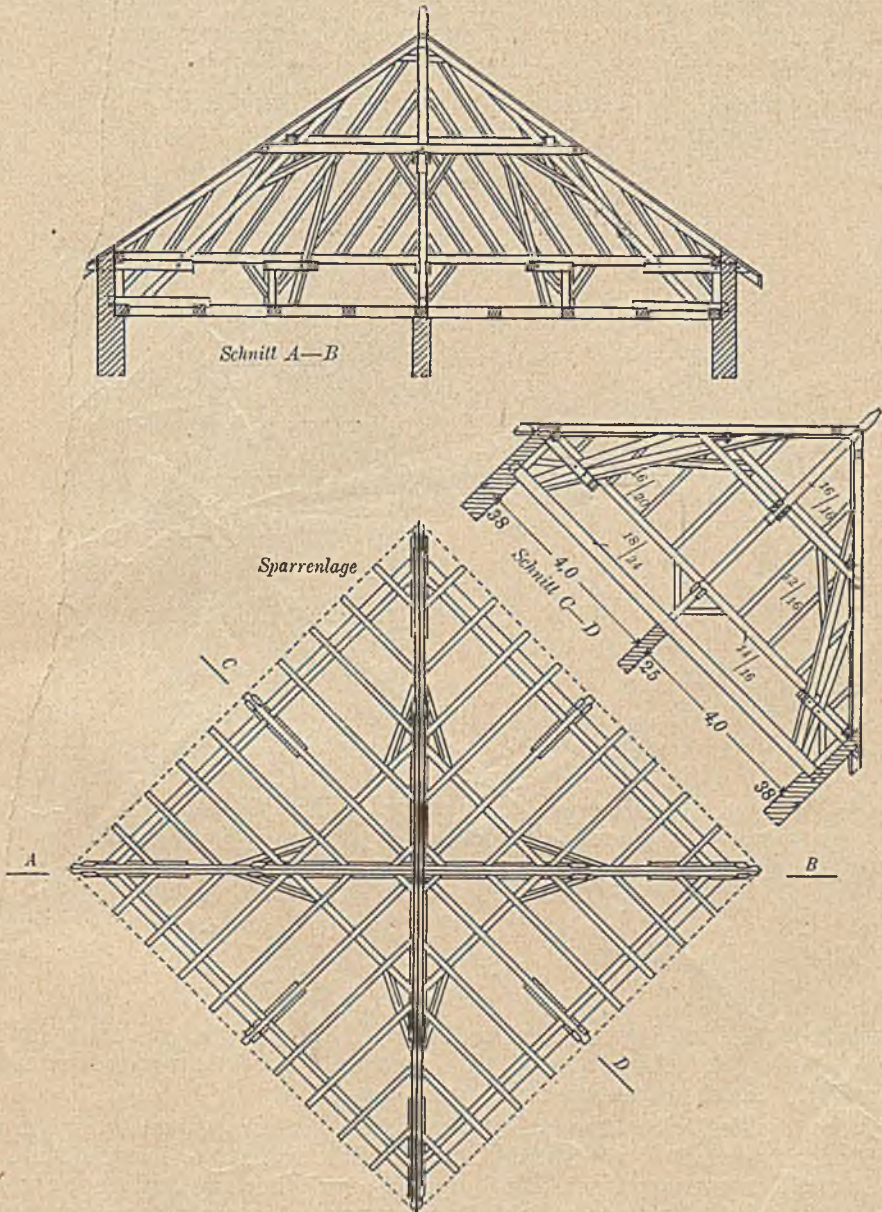


Abb. 165. Zeltdach über quadratischem Grundriß mit Kniestock.

werden nur zwei sich senkrecht kreuzende Zangenpaare durchgeführt. Abb. 165 zeigt ein Zeltdach über quadratischem Grundriß mit Kniestock.

Zeltdächer können auch als Hallendächer ohne Balkenlage ausgeführt werden (Zirkuräume). Die Querverbindung erfolgt durch Doppelzangen, die in der Mitte durch einen eisernen Ring zusammengehalten werden.

Kegeldächer sind Zeltdächer mit kreisrundem Grundriß.

Kuppeldächer sind Zeltdächer mit gekrümmten Dachflächen. Sie werden angeordnet, wenn der darunterliegende Raum kuppelförmig abgeschlossen

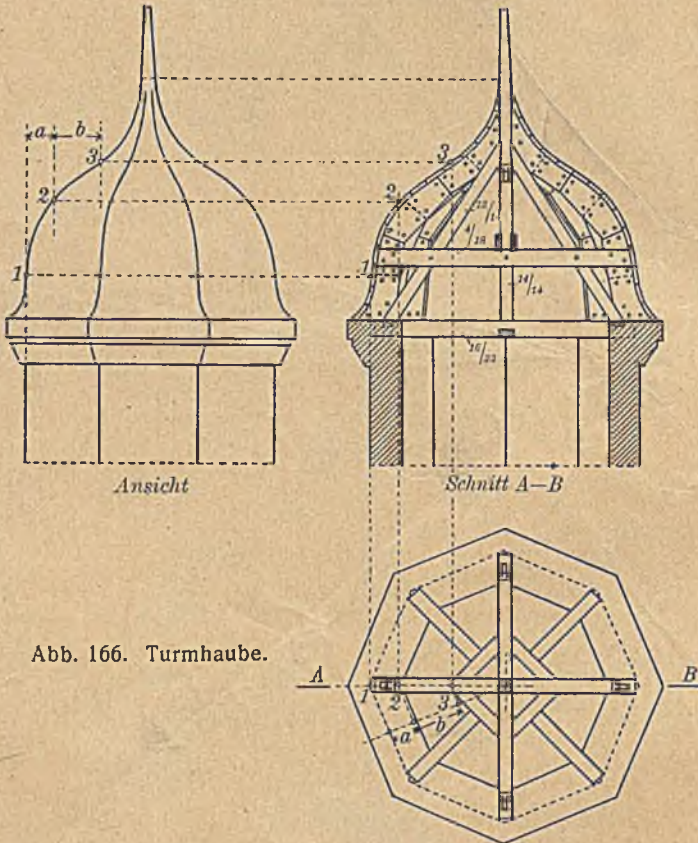


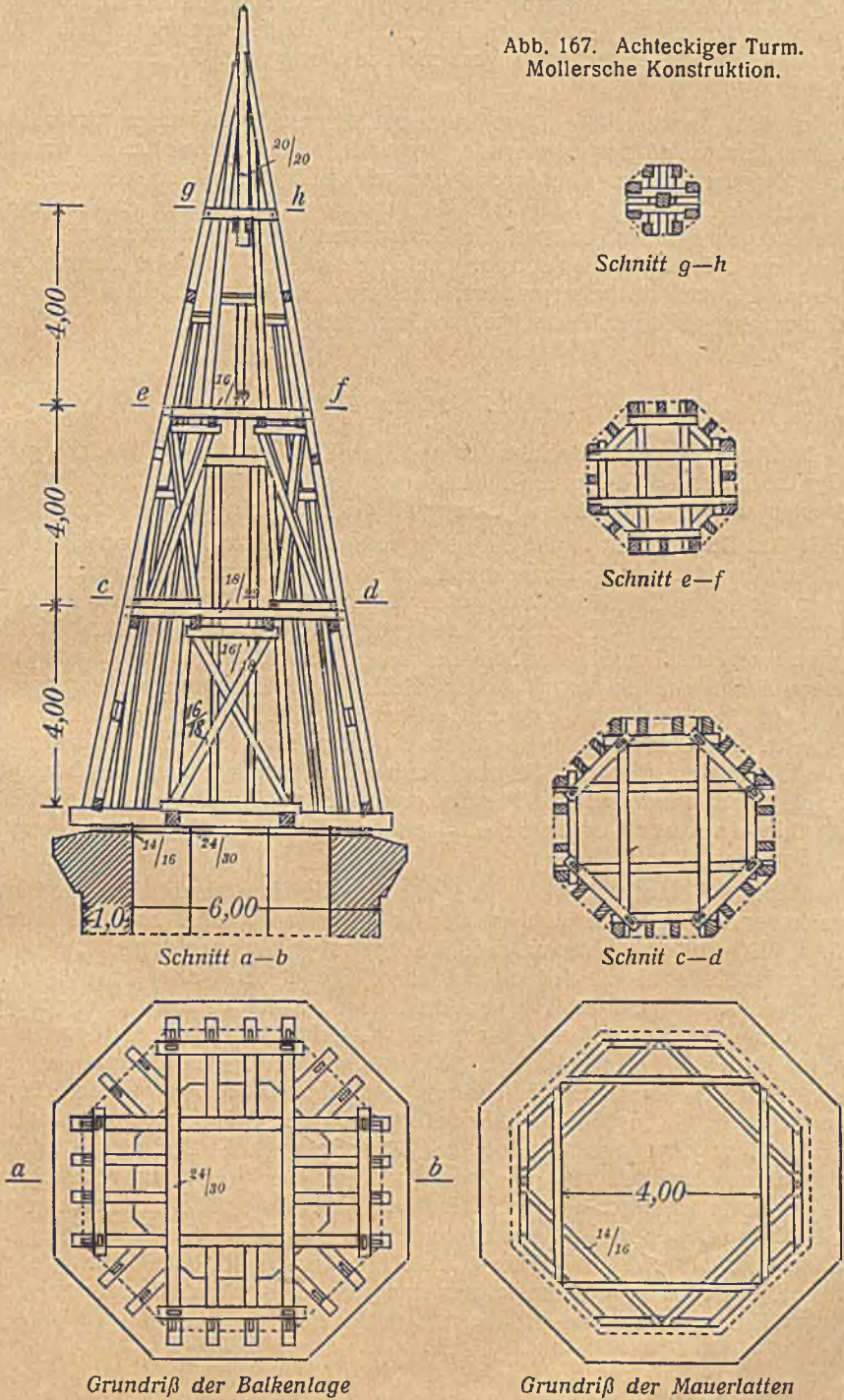
Abb. 166. Turmhaube.

werden soll. Die Diagonalbinder und auch die Zwischensparren werden durch Bohlenbögen gebildet (vgl. S. 98). Größere Kuppeldächer werden heute meist in Eisenkonstruktion ausgeführt.

Geschweifte Turmhauben über quadratischem, achteckigem und kreisrundem Grundriß werden oft zur Überdeckung von Erkervorbauten, Turmaufbauten, Dachreitern usw. verwendet. Die Diagonalsparren werden als Bohlenparren gebildet, legen sich unten auf eine Fußfette und oben gegen den Kaiserstiel. Die Diagonalquerverbindung erfolgt durch Doppelzangen. Abb. 166 stellt eine Turmhaube im Grundriß, Diagonalschnitt und Ansicht dar.

Turmdächer sind Zeltdächer von größerer Höhe. Die starken Gratsparren setzen sich unten mit Zapfen auf eine Balkenlage und legen sich oben gegen den Kaiserstiel, mit dem sie durch Eisenringe und Nagelung fest verbunden

Abb. 167. Achteckiger Turm.
Mollersche Konstruktion.



werden. Die auf einem doppelten Kranz von Mauerlatten ruhende Balkenlage wird mit dem Turmmauerwerk nicht verankert, um Erschütterungen des Mauerwerkes bei den Schwankungen des Turmes zu vermeiden. Die Mauerlatten liegen frei auf dem Mauerwerk und sind gegen Feuchtigkeit zu isolieren.

In Höhen von 4,00—5,00 m werden die gegenüberliegenden Gratsparren durch Zangenhölzer miteinander verbunden. Zur Unterstützung der Grat- und Zwischensparren sind in den dadurch gebildeten Geschossen liegende Stuhlwände, aus Schwellholz, Rähm und zwei sich kreuzenden Streben bestehend, anzuordnen. Müssen die Gratsparren gestoßen werden, so ist stets Hirnholz auf Hirnholz zu setzen. Die Stöße müssen der Höhe nach versetzt liegen. Ein nach den vorstehenden, von Baurat Moller aufgestellten, Konstruktionsregeln gebildeter Turm über achteckigem Grundriß ist in Abb. 167 dargestellt.

K. Dachfenster.

Die Anordnung der Dachfenster und ihre Einfügung in die Dachkonstruktion ist im I. Teil dieses Leitfadens behandelt. Die Überdeckung der Dachfenster kann durch Schleppdächer oder Satteldächer geschehen.

1. Das **Schleppdach** ergibt eine sehr einfache Konstruktion und einen günstigen Anschluß an die Dachdeckung, weil Kehlen vermieden werden; es ist aber nur bei breiteren Dachausbauten von guter Wirkung. Näheres im I. Teil dieses Leitfadens. — Eine besondere Form der Schleppdachfenster bilden die geschweiften Dachluken, bei denen die Überdeckung ohne Absatz in die Hauptdachfläche übergeht, so daß Kehlen und Dachanschlüsse vermieden werden. In Abb. 168 ist eine solche Dachluke für Biberschwanzdeckung dargestellt. Die Stirn der Luke wird aus 8 cm starken Bohlen zusammengesetzt. Die Dachlatten über dem Fenster werden durch entsprechend geschwungene Bohlenparren unterstützt. Die Unterkante jeder einzelnen Steinreihe muß in einer vertikalen Ebene liegen; daher müssen die Latten doppelte Biegung erhalten.

2. Das **Satteldach** schließt mit Kehlen an die Hauptdachflächen und kann nach der Stirnseite zu abgewalmt oder mit einem Giebel versehen werden. Abb. 169 zeigt eine abgewalmete Dachfensterüberdeckung. Die Walmfläche ist steiler als die Seitendachflächen. Die kleinen Gratsparren legen sich gegen ein Anfallsgebinde. Für den Anschluß der Schalung oder Lattung werden der Kehle entsprechend abgekantete 4 cm starke Bretter auf die Sparren der Hauptdachfläche genagelt (vgl. „Bohlenschiftung“). Alle Sparren erhalten kleine Aufschieblinge. Die Eindeckung geschieht mit Biberschwänzen, Pfannen oder Schiefer. — Erfolgt der Abschluß nach der Stirnseite durch einen Giebel, so kann dieser senkrechte Verbretterung mit Deckleisten erhalten und durch Stirnbretter abgeschlossen werden. Die Eindeckung geschieht mit Biberschwänzen oder Pfannen. Wird der Giebel als Spitzverdachung oder Flachbogenverdachung ausgebildet, so geschieht die Eindeckung mit Zinkblech. Abb. 171 zeigt ein solches Dachfenster für eine Mansardedachfläche. Die einfachen Gesimsformen sind den Verbandhölzern anzupassen und durch Brettschalung und Profilleisten zu bilden.

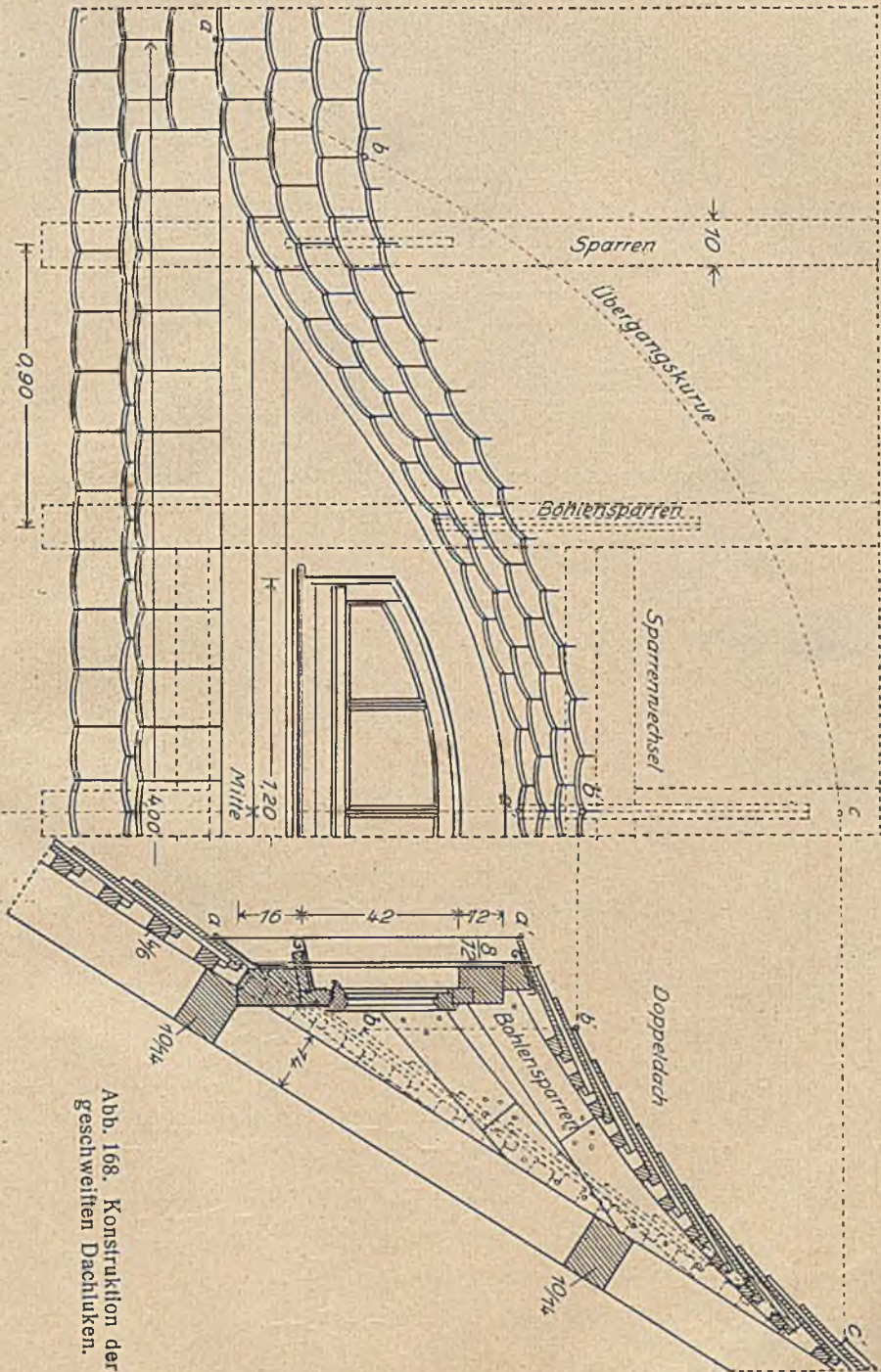


Abb. 168. Konstruktion der geschweiften Dachlaken.

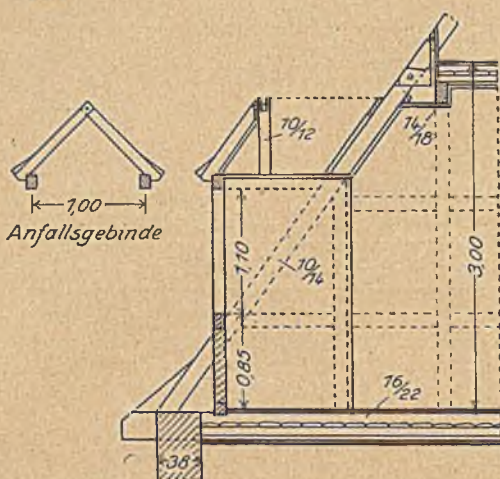


Abb. 169. Dachfenster mit abgewalmtem Satteldach.

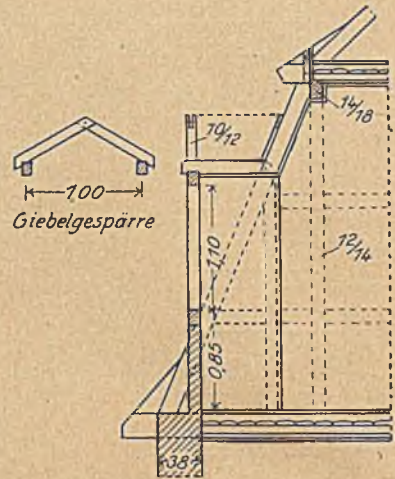
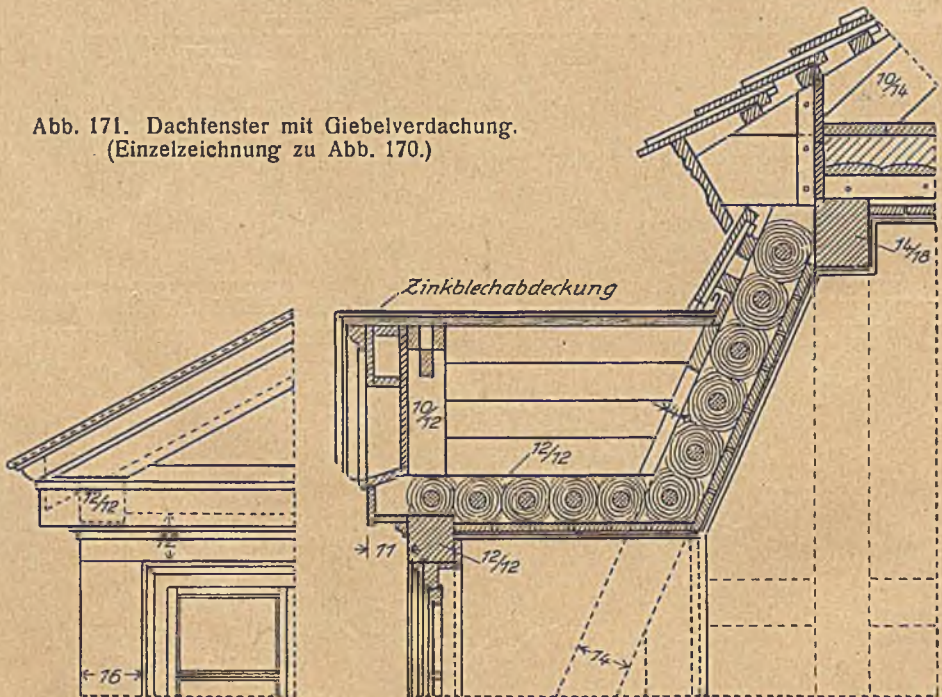


Abb. 170. Dachfenster mit Giebelgedach. (Einzelzeichnung hierzu Abb. 171.)

Abb. 171. Dachfenster mit Giebelverdachung. (Einzelzeichnung zu Abb. 170.)



L. Baugerüste.

Nach Zweck und Herstellungsart unterscheidet man:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. verbundene Gerüste, | 4. Bockgerüste, |
| 2. Stangengerüste, | 5. fliegende Gerüste, |
| 3. Leitergerüste, | 6. Hängengerüste. |

I. Verbundene Gerüste.

Für größere Bauwerke von mehrjähriger Bauzeit, bei denen schwere Werksteinstücke zu versetzen sind, werden die Gerüste durch den Zimmermann aus

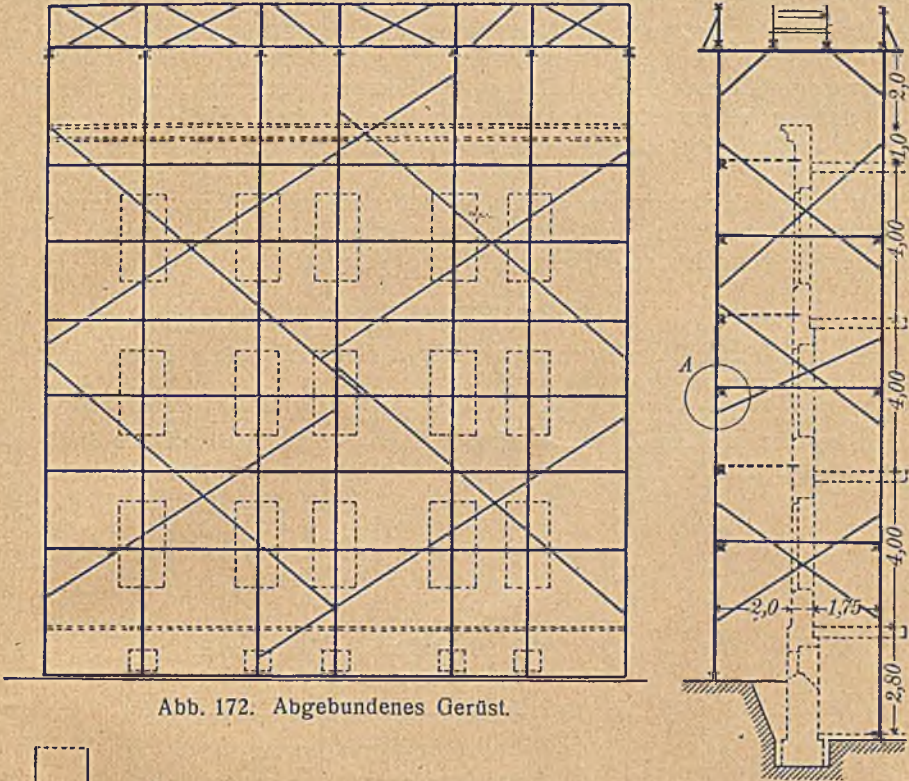


Abb. 172. Abgebundenes Gerüst.

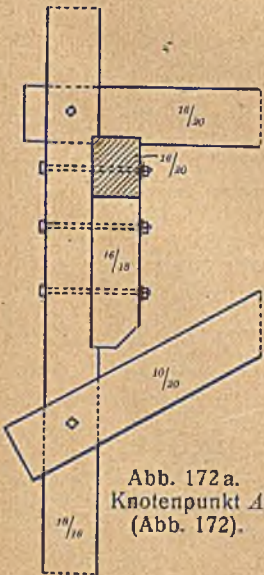


Abb. 172 a.
Knotenpunkt A
(Abb. 172).

Kanthölzern nach Zeichnung abgebunden und aufgestellt. (Verbundene Gerüste.) Die Verbindung der einzelnen Hölzer erfolgt durch Anblattung, Verkämmung und besonders durch Schraubenbolzen. Verzapfungen sind möglichst zu vermeiden.

Verbundene Gerüste bestehen aus zwei Gerüstwänden, die in zwei verschiedenen Anordnungen aufgestellt werden können:

1. die beiden Gerüstwände stehen außerhalb der Umfassungsmauern;
2. die eine Gerüstwand steht außen, die andere innen.

Die letztere Anordnung ist die gebräuchlichere. Die Ständer müssen dann vor den Fensteröffnungen aufgestellt werden, so daß die schräge liegenden Zangenhölzer für die Querverbindung durch die Maueröffnungen geführt werden können (Abb. 172). Die verbundenen Gerüste werden vor Beginn des Baues aufgerichtet.

Die inneren Ständer müssen aus mehreren aufeinandergesetzten Hölzern bestehen, damit sie später leicht herausgenommen werden können. Die Ständer werden auf Schwellhölzern gestellt und in Höhen von etwa 2,00 m durch Streichbalken miteinander verbunden. Die Streichbalken werden durch angebolzte Knaggen (Abb. 172 a) oder bei größerer Gerüsthöhe durch „Beiständer“ unterstützt. Auf dem Streichbalken liegen die wagerechten Gerüstbalken (Netzriegel), die teils durch die Fensteröffnungen hindurchgeführt werden, teils auf das Mauerwerk gelagert werden (Gerüstlöcher). Die Gerüstwände müssen in der Längsrichtung durch schräg angeordnete Zangenhölzer sicher verstrebt werden.

Verbundene Gerüste werden etwa 2,00 m über die höchsten, zu versetzenden Werksteine hochgeführt und oben meist mit einer Laufbühne versehen, auf welcher eine verschiebbare Hebevorrichtung angebracht ist.

II. Stangengerüste.

Für gewöhnliche Wohnhausbauten genügen Gerüste, die aus Rundhölzern von den Maurern aufgeschlagen werden.

Die Rüststangen (Rüstbäume) müssen aus gesundem und geschältem Holze bestehen und am Zopfende mindestens 8 cm stark sein (mittlere Stärke etwa 12 cm). Die Rüststangen stehen 1,50—2,00 m von der Mauer und höch-

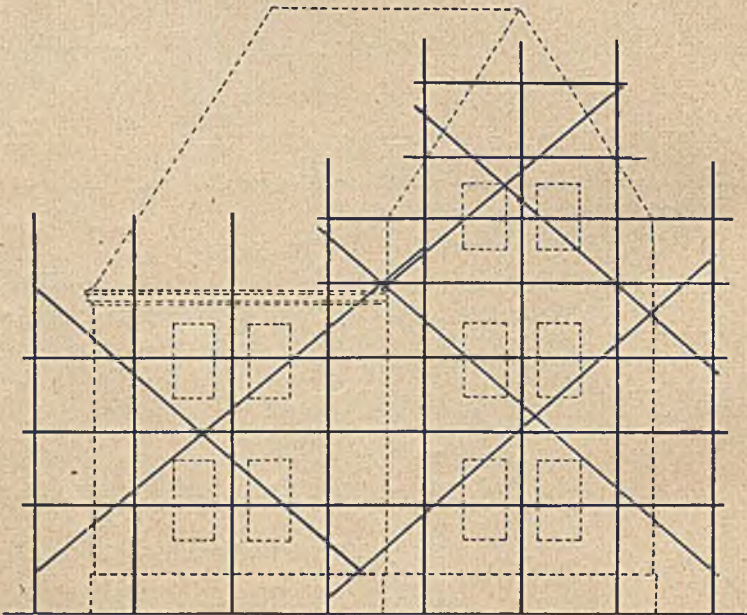


Abb. 173. Stangengerüst.

stens 3,00 m voneinander entfernt; sie sind 80 cm tief einzugraben oder in fest liegende Schwellen einzusetzen und sicher zu verstreben. Soll ein Rüstbaum durch Verbindung mit einem anderen verlängert werden, so müssen beide auf eine Länge von mindestens 2,00 m übereinander reichen und zweimal durch Hanfstricke oder Drahtseile verbunden werden (Abb. 174). Der obere Rüst-

baum ist auf eine Streichstange zu stellen, oder es sind bei größerer Gerüsthöhe die unteren Rüststangen zu verdoppeln („Beiständer“).

Die Streichstangen dienen zur Längsverbinding des Gerüsts und zur Auflagerung der Netzriegel. Sie müssen eine mittlere Stärke von mindestens 10 cm besitzen. Streichstangen sind in Höhen von 1,70—2,00 m anzubringen.

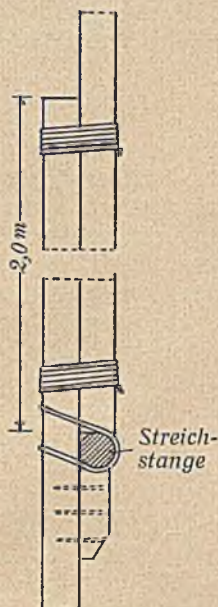


Abb. 174. Verlängerung der Rüststangen.

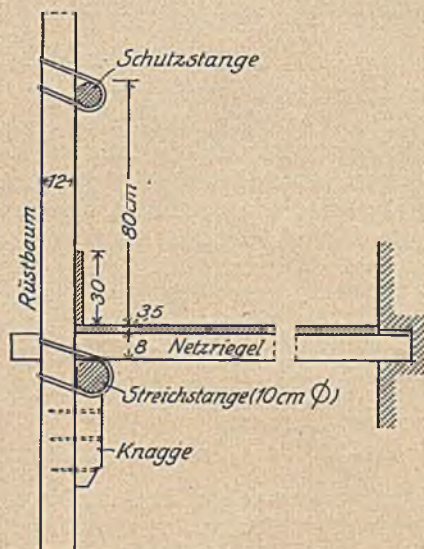


Abb. 175. Gerüstboden mit Schutzstange und Fußbrett.

Sie werden mit den Rüstbäumen durch Kreuzbänder aus Hanfstricken oder Drahtseilen oder auch durch Gerüstketten und Klammern verbunden. Eine weitere Unterstützung der Streichstangen kann durch angenagelte Knaggen erfolgen.

Die Netzriegel müssen mindestens 8 cm mittlere Stärke besitzen und sind in Abständen von höchstens 2,00 m anzuordnen. Sie liegen mit einem Ende auf den Streichstangen und sind dort gegen Verschieben zu sichern; mit dem anderen Ende greifen sie in $\frac{1}{2}$ Stein tiefe Gerüstlöcher der Mauern.

Die Gerüstbretter müssen mindestens 3,5 cm stark sein, dicht nebeneinander auf die Netzriegel gelegt und so befestigt werden, daß ein Aufkippen oder Ausweichen unmöglich wird. Für jede Gerüstlage ist an den Außenseiten ein Fußbrett von 30 cm Höhe und eine Schutzleiste (Stange oder Brett) in Höhe von 80 cm anzubringen (Abb. 175). Ein guter Längsverband der Gerüstwand muß durch Diagonal-Verstrebungen (Stangen oder Bretter) bewirkt werden.

Die zur Verbindung der einzelnen Gerüstlagen dienenden Leitern dürfen nicht unmittelbar übereinander angeordnet werden; sie müssen derart aufgestellt und befestigt werden, daß sie weder abrutschen noch überschlagen können. Das Durchbiegen der Leitern wird durch Steifen verhindert. Jede

Leiter muß die Gerüstlage, zu der sie führt, um mindestens 1,00 m überragen oder mit einer Handleiste von gleicher Länge versehen sein.

Baugerüste sind in der Regel so aufzustellen, daß der Verkehr auf dem Bürgersteig nicht gehindert wird. Die unterste, 3,00 m über dem Erdboden liegende Gerüstlage muß dann als Schutzdach 80 cm weit über die Rüstbäume vortreten und mit doppelter Brettlage bzw. Brettlage mit 5 cm seitlicher Überdeckung und an allen freien Seiten mit einer geschlossenen Brüstung von mindestens 80 cm Höhe, versehen werden.

III. Leitergerüste.

Leitergerüste werden meist nur für Anstreicherarbeiten und für Ausbesserungsarbeiten verwendet. Die Gerüstbretter werden durch die Sprossen der senkrecht aufgestellten Leitern unterstützt. Die Leitern müssen aus gesundem Holze hergestellt werden und so stark sein, daß sie sich nicht ausbiegen können. Die Sprossen sind ungefähr 50 cm voneinander entfernt und $\frac{3}{7}$ cm stark. Die Leitern werden auf Querschwellen gestellt und in jedem Stockwerk einmal fest mit dem Gebäude verbunden. Je nach der Stärke der Gerüstbretter stehen die Leitern in 2,00—3,00 m Entfernung. Bei höheren Gerüsten werden die Leitern aufeinandergestellt, wobei die etwa 1,00 m übereinander greifenden Enden durch Schraubenbolzen fest verbunden werden. Der Längsverband des Gerüsts wird durch wagerechte und schräg ansteigende Hölzer, die mit den Leitern verbolzt werden, bewirkt.

IV. Bockgerüste.

Bockgerüste werden für die Ausführung des inneren Wand- und Deckenputzes verwendet. Die Gerüstbretter liegen auf 1,40—1,70 m hohen, vierbeinigen Böcken. Abb. 176 zeigt die Anordnung eines Bockgerüsts.

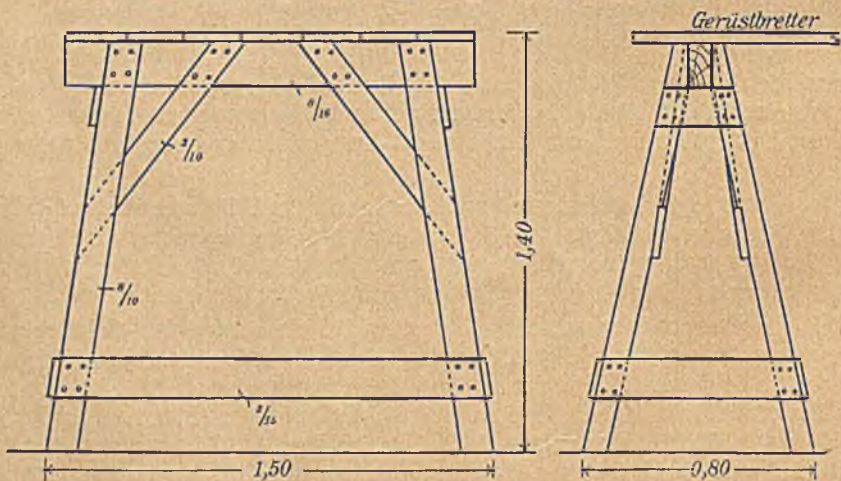


Abb. 176. Bockgerüst.

V. Fliegende Gerüste.

Fliegende Gerüste werden für die Ausführung von Ausbesserungsarbeiten an Gesimsen, Dachrinnen usw. verwendet. Die Gerüstbretter liegen auf den

wagrecht durch die Fenster gestreckten „Auslegern“, die durch auf den Fußboden gestellte Stiele gestützt, und gegen die obere Balkenlage sicher verspreizt sind. Die vorgestreckten Enden der Ausleger können durch Brettstreben gegen die inneren Stiele abgestützt werden. Fliegende Gerüste müssen dichten Bretterbelag und 80 cm hohe Bretterbrüstung erhalten (Abb. 177).

VI. Hängegerüste.

Hängegerüste werden nur für leichtere Ausbesserungsarbeiten am Äußeren der Gebäude verwendet. Sie bestehen aus einem festverbundenen Gerüstboden von 0,90 m Breite und 2,00 bis 3,00 m Länge, der mit einem Geländer versehen ist und mittels eiserner Hängebügel und Flaschenzüge an den Auslegern hängt und auf und nieder bewegt werden kann. Die Ausleger sind auf das sorgfältigste gegen Kippen zu sichern (vgl. Fliegende Gerüste).

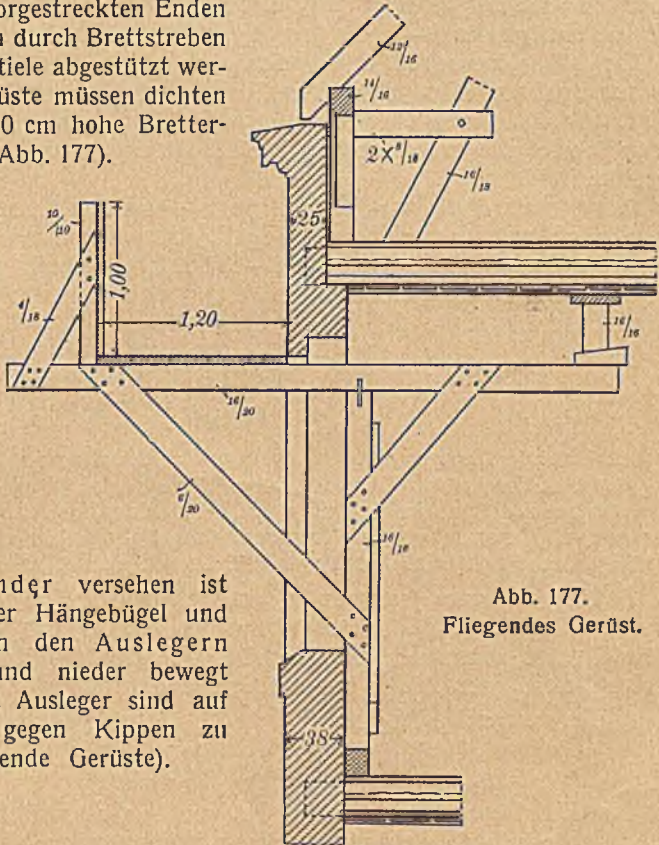


Abb. 177.
Fliegendes Gerüst.

Abschnitt V. Dachdeckerarbeiten.

Nach der Art des Deckmaterials unterscheidet man:

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Ziegeldächer (siehe Teil I dieses Leitfadens), | 4. Holzzementdächer, |
| 2. Schieferdächer, | 5. Metaldächer. |
| 3. Pappdächer, | |

A. Weitere Einzelheiten der Ziegeldächer.

Die Eindeckung der Grate erfolgt durch Hohlziegel, die mit der Breitseite nach unten liegen und über die entsprechend zugehauenen Dachsteine greifen. Die Hohlziegel sind im oberen überdeckten Teile genagelt. Die Hohlräume werden mit Ziegelbrocken und Mörtel ausgefüllt und die Fugen sorgfältig verstrichen. Der Anschluß der Grate an den First erfolgt entweder durch zugehauene Hohlsteine oder durch besondere Formsteine.

Die Eindeckung der Kehlen geschieht bei untergeordneten Gebäuden durch Auskleidung mit Zinkblech, das mittels Hafter auf der 2,5 cm starken Schalung befestigt wird. Die der Kehllinie entsprechend zugehauenen Dachsteine greifen 8—10 cm über den gefälzten Blechrand.

Bei allen besseren Gebäuden sind auch die Kehlen mit Ziegeln einzudecken. Dies Eindeckung kann geschehen:

1. für Flachziegeldächer durch keilförmige Kehlsteine, die mit der Schmalseite nach unten auf muldenförmig ausgeschalter Kehle verlegt werden;

2. für Flachziegel-, Hohlziegel- und Pfannendächer durch schwach gekrümmte Hohlziegel, die zwischen zwei parallel zur Kehllinie laufenden Streklatten mit 8—10 cm Überdeckung verlegt werden.

In beiden Fällen muß die Ausführung und Fugendichtung auf das sorgfältigste erfolgen.

B. Schieferdächer.

Material.

Zu Dachdeckungen verwendet man Schieferplatten von 4—6 mm Stärke, die in der Hauptsache aus Tonerde und Kieselsäure (Quarz) bestehen. Gutes, wetterbeständiges Schiefermaterial soll nicht abblättern, wenig Wasser aufsaugen, möglichst frei von kohlenurem Kalk, Schwefelkies und Kohle sein, gleichmäßige Farbe und beim Anschlagen mit einem Hammer hellen Klang haben.

Schieferplatten kommen in verschiedenen Größen zur Verwendung. Je größer die Platten, desto flacher kann die Dachneigung gewählt werden. Die aus England kommenden Schiefer sind größer als die deutschen Platten. Infolge dieses Unterschiedes haben sich zwei Eindeckungsarten herausgebildet:

1. die deutsche Deckung,
2. die englische Deckung.

I. Die deutsche Deckung.

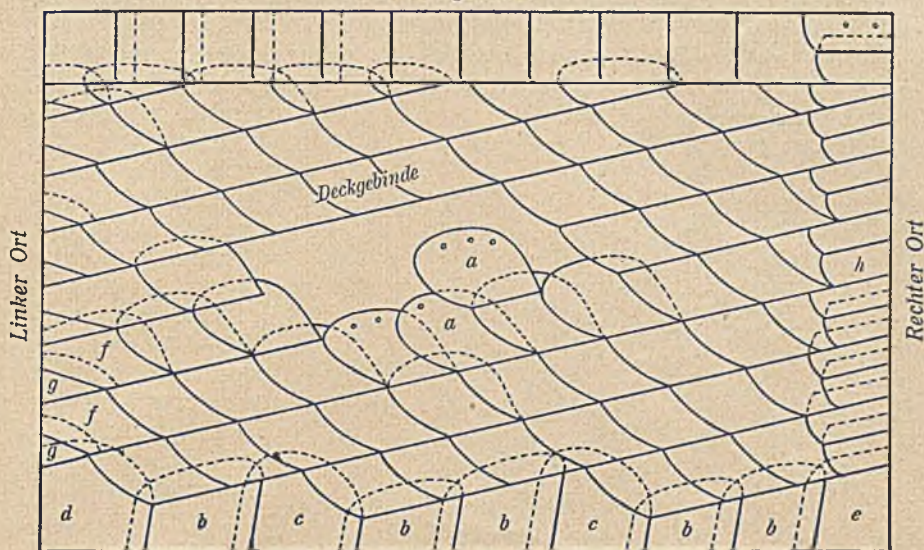
Die eingedeckten Dachflächen sind von bester architektonischer Wirkung, und ist deshalb die deutsche Deckung der englischen, die nicht besser, auch nicht billiger ist, vorzuziehen.

Die durchschnittlich 30 cm großen Platten sind 5—6 mm stark und werden auf der Baustelle durch den Dachdecker trapezförmig mit abgerundeten Ecken zugehauen und nach der Größe sortiert.

Geringste Dachneigung: $\frac{h}{l} = \frac{1}{3}$. Die Eindeckung erfolgt auf einer Schalung, die aus 2,5 cm starken, schmalen Brettern besteht und mit versetzten Stößen auf die Sparren genagelt wird.

Abb. 178 stellt die Eindeckung einer rechteckigen Dachfläche dar. Die Platten gleicher Größe liegen in einzelnen schrägen Reihen (Deckgebänden), die je nach der herrschenden Windrichtung von links nach rechts oder umgekehrt ansteigen. Die Gebindehöhen nehmen nach dem First zu allmählich ab. Bei steilen Dächern sind die Gebinde flacher, bei flachen Dächern steiler anzuordnen. Die Platten desselben Gebindes überdecken sich um 5—7 cm. Die Überdeckung der aufeinanderfolgenden Deckgebände beträgt 7—10 cm. Jede Platte wird mit 2—4 Nägeln auf der Schalung befestigt. Die Nagelung darf für jeden Stein nur auf einem Brett erfolgen, damit die Platten beim Werfen des Holzes nicht zersprengt werden.

Firstgebände

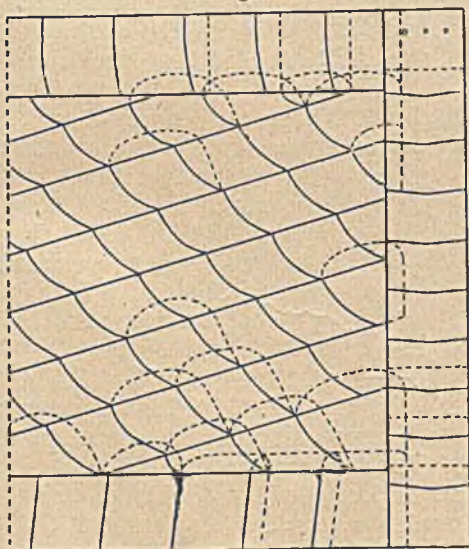


- | | | | |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| <i>a</i> = Deckstein | <i>c</i> = Gebinde-Fußstein | <i>e</i> = Rechter Eckfußstein | <i>g</i> = Stichstein |
| <i>b</i> = Fußstein | <i>d</i> = Linker Eckfußstein | <i>f</i> = Linker Ortstein | <i>h</i> = Rechter Ortstein |

Abb. 178. Deutsches Schieferdach.

Die Nagellöcher werden beim Eindecken mit der Spitze des Schieferhammers eingeschlagen. Die breitköpfigen Schiefernägel sind 4 cm lang und müssen aus verzinktem Schmiedeeisen bestehen. Bei sorgfältigster Ausführung werden auch Kupfernägel verwendet.

Firstgebände



Fußgebände

Abb. 179. Deutsches Schieferdach.

Eindeckung der Traufe: Das Fußgebände wird meist aus verschiedenen hohen Steinen, wie es der Anschluß an die Deckgebände erfordert, gebildet (Abb. 178). Das Fußgebände kann auch aus gleich hohen Steinen bestehen (Abb. 179); es

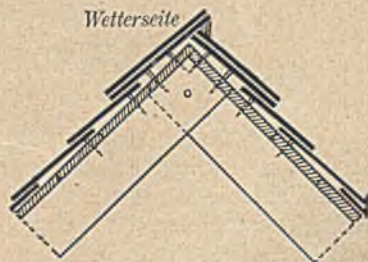


Abb. 179a. Eindeckung des Firstes.

müssen dann aber die untersten Steine der Deckgebirde entsprechend zugehauen werden, was größeren Materialverlust ergibt.

Eindeckung der Orte: Am linken Ort endigen die einzelnen Deckgebirde mit kleinen dreieckigen Stichsteinen, während der vorletzte Stein

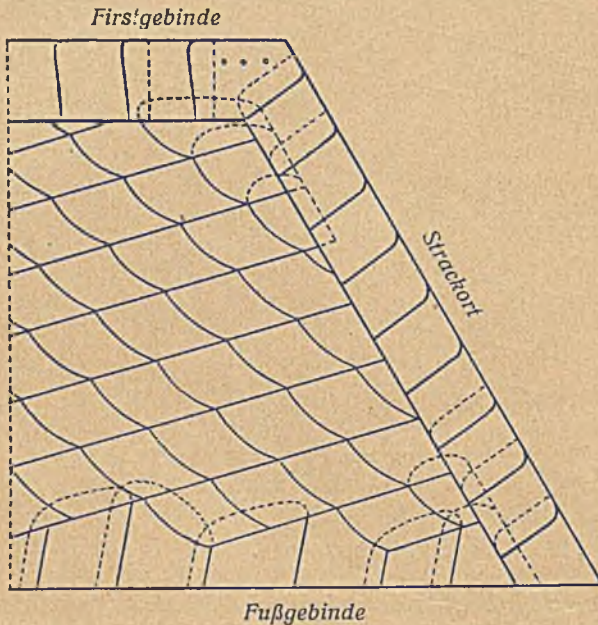


Abb. 180. Eindeckung der Grate.

unteren scharf abgekantet wird (Abb. 178). Durch diese Anordnung soll das Wasser möglichst von der Ortlinie abgelenkt werden. Am rechten Ort endigt jedes Deckgebirde mit 2—3 übereinander liegenden Steinen (Ortsteine); es kann hier jedoch auch ein aus gleich großen Steinen bestehendes Ortgebirde (Strackort, Abb. 179) angeordnet werden.

Eindeckung des Firstes (Abb. 179a): Das 30—40 cm hohe Firstgebirde greift 10 cm über die letzten Steine der Deckgebirde.

Das der Wetterseite zu-

gekehrte Firstgebirde ragt 5—7 cm über die andere Dachfläche hinaus. Der dabei entstehende Winkel wird mit Schieferkitt (Asphalt und Kreide) ausgefüllt.

Eindeckung der Grate (Abb. 180): An den Graten werden meist Strackortgebirde angeordnet. Das eine Gebirde greift 5 cm über das andere.

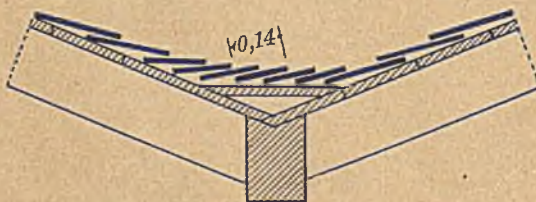


Abb. 181. Eindeckung der Kehlen.

Der entstehende Winkel wird wie am First mit Schieferkitt gedichtet. Die einzelnen Deckgebirde können auch am Grat nach Abb. 178 links mit Stichsteinen, rechts mit Ortsteinen endigen.

Eindeckung der Kehlen (Abb. 181): Die Kehlen werden

muldenförmig ausgeschalt, mit Dachpappe ausgefüllt und mit schmalen, 14 cm breiten Schieferplatten (Kehlsteinen) eingedeckt.

In ähnlicher Weise wie die „deutsche Deckung“ erfolgt die Eindeckung mit **Schablonenschiefer**. Die Schablonen werden in verschiedener Form und Größe geliefert. Die Eindeckung erfolgt auf Schalung. Die Dachflächen werden ringsum mit Strackort eingefast. Die Abb. 182A und B zeigen diese Eindeckung in zwei verschiedenen Musterungen. —Deutsche Schieferdächer und

Schablonendächer erhalten bei sorgfältiger Ausführung eine Unterlage von Dachpappe.

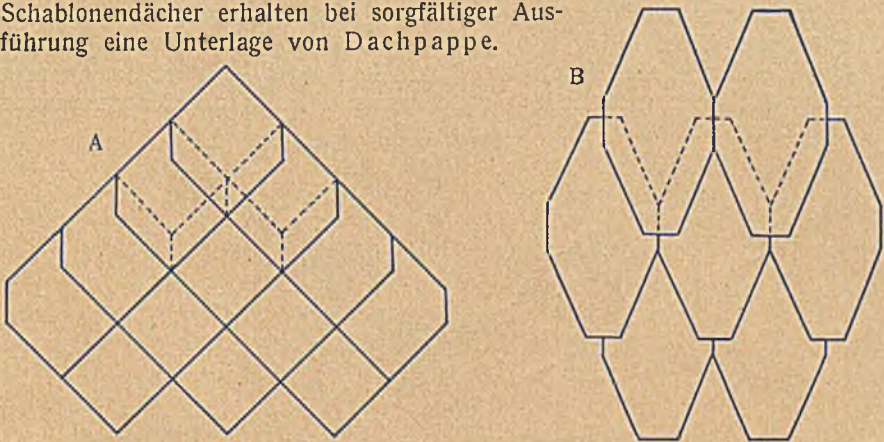


Abb. 182. Schablonenschiefer.

II. Die englische Deckung.

Zur Eindeckung verwendet man rechteckige Platten von 25—60 cm Länge, 15—40 cm Breite und 4 mm Stärke.

Geringste Dachneigung: $\frac{h}{l} = \frac{1}{5}$. Die Eindeckung erfolgt meist auf 4×6 cm starken Latten, seltener auf Schalung. Die einzelnen Reihen liegen parallel zur Traufe. Die Lattenentfernung ist gleich der halben Schieferlänge weniger 8 cm, so daß die Platten überall doppelt, auf 8 cm sogar dreifach liegen. Die nebeneinander liegenden Platten der einzelnen Reihen stoßen stumpf zusammen (vgl. Flachziegel-Doppeldach). Jede Platte wird in der Mitte durch zwei Nägel auf der Latte befestigt. Die Nagelstellen werden durch die folgende Reihe überdeckt. Die unterste Reihe an der Traufe besteht aus Steinen halber Länge, die im unteren Teile auf der ersten Latte genagelt werden.

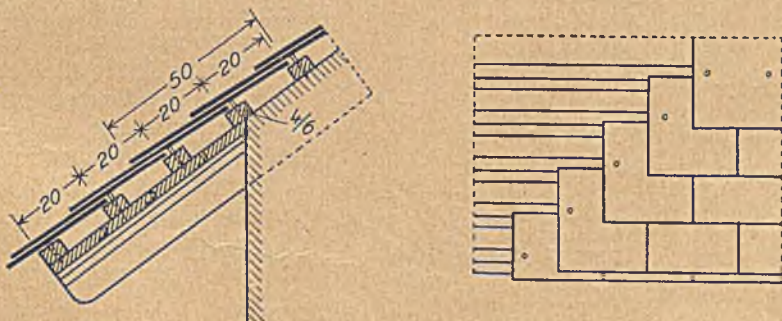


Abb. 183. Englisches Schieferdach.

Die Eindeckung des Firstes erfolgt in der Weise, daß die oberste, der Wetterseite zugekehrte Reihe die andere Dachfläche um 5—7 cm überragt und der entstehende Winkel mit Schieferkitt gedichtet wird (vgl. Abb. 179 a). Zur Firsteindeckung können auch Schiefer-Formsteine verwendet werden. Firsteindeckungen mit Zink- oder Bleiblech sind möglichst zu vermeiden, da

jede Eindeckung des guten Aussehens wegen in gleichartigem Material ausgeführt werden sollte.

Die Kehlen werden geschalt und mit Zink- oder Bleiblech ausgekleidet. Die der Kehllinie entsprechend zugehauenen Platten überdecken den gefalteten Blechrand um 8—10 cm (Abb. 184).

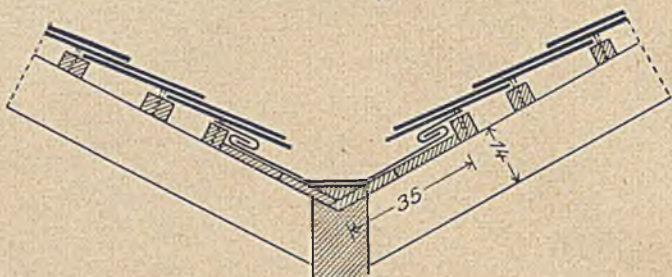


Abb. 184. Eindeckung der Kehlen.

Bei allen Schieferdächern sind für die Ausführung von Ausbesserungsarbeiten Leiterhaken in etwa 2,50 m Entfernung anzubringen. Unter und über den aus verzinkten Schmiedeeisen bestehenden Haken werden die Schieferplatten durch Bleiplatten ersetzt.

Schneefänge.

Dachflächen mit Ziegel- oder Schiefereindeckung, deren Neigung mehr als 25° und weniger als 55° gegen die Wagerechte beträgt, müssen den baupolizeilichen Bestimmungen gemäß mit Vorrichtungen gegen das Herabfallen von Schneemassen versehen werden (Schneefänge).

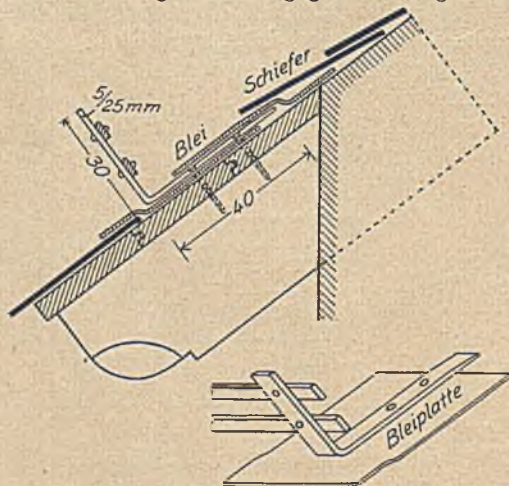


Abb. 185. Schneefang.

Die Schneefangträger bestehen aus $\frac{5}{16}$ mm starkem verzinktem Schmiedeeisen und sind in Entfernungen von etwa 90 cm auf die Sparren oder Latten geschraubt. Das Schneefanggitter wird entweder aus einem starken Drahtgeflecht oder aus 2—3 Flacheisen gebildet (Abb. 185). Der Anschluß der Schneefangträger an die Dachdeckung ist auf das sorgfältigste zu dichten.

C. Pappdächer.

Material.

Zur Herstellung von Dachpappe verwendet man Rohpappe, die frei von erdigen und kalkigen Beimengungen ist. Die Rohpappe wird langsam zwischen Walzen hindurchgeführt und dabei mit siedendem entöltem Steinkohlenteer völlig durch-

tränkt. Wird der Teermasse Asphalt zugesetzt, so erhält man die dauerhaftere Asphalt-Dachpappe. Beide Seiten der Dachpappe werden besandet, um ein Zusammenkleben beim Aufrollen zu verhindern. — Dachpappe wird in Rollen von 1 m Breite, 50—60 m Länge und in verschiedenen Stärken geliefert. Für Dachdeckungen verwendet man Pappe von 2,0—2,5 mm Stärke. Dünne Dachpappe (1,5 mm) wird als Unterlage für Holzzementdächer benutzt.

Gute Dachpappe soll eine glatte, wenig glänzende Oberfläche haben, beim Umbiegen nicht brechen und darf kein Wasser aufsaugen. (Gewichtsprobe nach 24 stündiger Lagerung im Wasser.)

Pappdächer sind leicht, feuersicher, begehbar und billig.

Dachneigung: $\frac{h}{l} = \frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$. Bei größerer Neigung würde die Teermasse unter dem Einflusse der Sonnenhitze ausfließen.

Mit Dachpappe können drei Eindeckungen ausgeführt werden:

1. das ebene Pappdach, 2. das Leistendach, 3. das doppellagige Pappdach.

Neben der Asphaltdachpappe werden neuerdings verschiedene teerfreie Dachpappen, die sich auch für steilere Dachflächen eignen, verwendet. Diese Dachpappen enthalten keine flüchtigen Bestandteile und sind daher von großer Dauerhaftigkeit; sie können farbigen Anstrich erhalten. Hierzu gehören Büffelhaut (Siebwerk, Düsseldorf-Rath); Coritect (Schatz & Hübner, Hamburg); Wernerit (Werner & Co., Zittau) u. a.

I. Das ebene Pappdach.

Diese einfachste Eindeckung kommt nur für untergeordnete Gebäude oder solche von vorübergehender Dauer in Betracht.

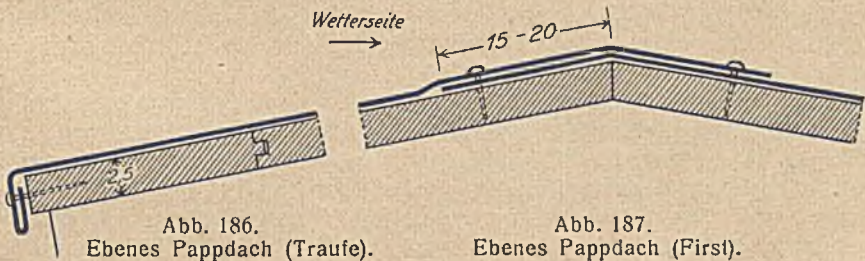


Abb. 186.
Ebenes Pappdach (Traufe).

Abb. 187.
Ebenes Pappdach (First).

Die Eindeckung erfolgt auf 2,5 cm starker gespundeter Schalung. Die parallel zur Traufe laufenden Bahnen überdecken sich um 5—8 cm. Die Überdeckungsstellen werden mit Steinkohlenteer geklebt und mit breitköpfigen verzinkten Nägeln in Abständen von 5 cm genagelt (offene Nagelung).

Die unterste Pappbahn ragt 6 cm über die Traufkante vor. Dieser Überstand wird eingefalzt und gegen das unterste Schalbrett genagelt (Abb. 186).

Am First greift die letzte, der Wetterseite zugekehrte Bahn, um 12—15 cm über die andere Dachfläche. Die Überdeckung wird geklebt und genagelt (Abb. 187).

II. Das Leistendach.

Die Eindeckung erfolgt auf 2,5 cm starker gespundeter Schalung. Auf die Schalung werden in Abständen von 98 cm Dreiecksleisten von 3,5 cm Höhe senkrecht zur Traufe aufgenagelt. Die Leisten sollen möglichst auf die Sparren treffen. Die Pappbahnen werden zwischen diese Leisten von der Traufe über

den First zur anderen Traufe verlegt, gut in die Leistenecken eingedrückt und leicht geheftet. Die Dichtung an den Dreiecksleisten erfolgt durch 10 cm breite Deckstreifen, die auf beiden Seiten der Leisten in Abständen von 5—6 cm mit breitköpfigen, verzinkten Pappnägeln genagelt werden (Abb. 188). An etwaigen Stoßstellen greifen die Bahnen 10 cm übereinander und werden geklebt und genagelt.

An der Traufe wird die Pappe gefalzt und gegen die Vorderkante der Schalung genagelt, oder es wird ein besonderer Vordeckstreifen aus Zinkblech angeordnet. Die Dreiecksleisten werden entweder senkrecht zur Dachfläche abgeschnitten oder auch abgeschrägt. Die im unteren Teile aufgetrennten Deckstreifen greifen über die Hirnflächen der Leisten und werden dort durch Nagelung befestigt.



Abb. 188. Leisten-Pappdach.

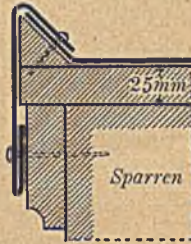


Abb. 189. Eindeckung am Giebel.

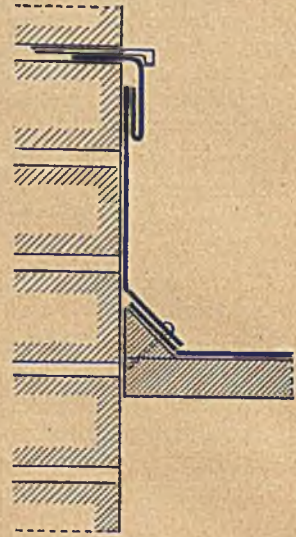


Abb. 190. Maueranschluß.

Bei überstehenden Dächern ist an den Giebelseiten eine halbe Dreiecksleiste anzuordnen. Der Deckstreifen wird gefalzt, greift außen bis über die Schalung und wird dort genagelt (Abb. 189).

Der Anschluß an Giebel- und Schornsteinmauerwerk erfolgt in der Weise, daß an den Anschlußstellen Dreiecksleisten hochkantig auf der Schalung befestigt werden. Die Pappe wird an diesen Leisten hochgebogen. Darüber greift ein etwa vier Schichten hoher Pappestreifen, der auf die Leiste genagelt und oben in einer Mauerfuge mittels Kappstreifen aus Pappe oder Zinkblech und Mauerhaken befestigt wird (Abb. 190). — Die Eindeckung der Grate geschieht mittels Deckstreifen. — Die Kehlen werden mit doppelter Papplage eingedeckt. Die Leisten müssen in entsprechender Entfernung von der Kehllinie abgeschrägt endigen.

III. Das doppellagige Pappdach.

Die Eindeckung besteht aus zwei übereinander liegenden Papplagen und erfolgt auf 2,5 cm starker gespundeter Schalung.

Die Bahnen der unteren Lage werden parallel zur Traufe verlegt. Die Traufbahn hat ganze Rollenbreite. Jede Bahn wird an der Oberkante in Entfernung von 6 cm genagelt und greift um 12 cm über die darunter liegende Bahn. Die Überdeckungsstelle wird sorgfältig geklebt (verdeckte Nagelung).

Die zweite Lage wird auf die erste aufgeklebt. Die Klebemasse besteht aus Steinkohlenteer und Asphalt. Die Bahnen liegen wieder parallel zur Traufe, jedoch wird an der Traufe mit einer halben Bahn begonnen. Die einzelnen Bahnen greifen wie bei der ersten Lage um 12 cm übereinander und werden an

den oberen Kanten verdeckt genagelt. — Die Ausbildung der Traufe, Grate, Kehlen und Maueranschlüsse erfolgt wie beim Leistendach.

Bei allen Eindeckungsarten werden die Dachflächen nach Fertigstellung der Deckung mit heißem Steinkohlenteer gestrichen. Die Deckstreifen und Nähte sind vorher mit heißem Asphaltkitt zu überziehen, wodurch ein Aufbiegen der Pappkanten verhindert werden soll. Der Anstrich wird durch die Sonnenhitze allmählich zerstört und ist deshalb in entsprechenden Zwischenräumen (alle 3—4 Jahre) zu erneuern. — Bei allen Pappdächern ist für genügende Lüftung des Dachraumes zu sorgen.

D. Holzzementdächer.

Dachneigung: $\frac{h}{l} = \frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{50}$.

Holzzementdächer können auf Schalung oder auch auf Gewölben, massiven Decken usw. ausgeführt werden; sie sind feuersicher und bei sorgfältiger Ausführung sehr dauerhaft, gestatten eine vorteilhafte Ausnutzung des Dachraumes und schützen denselben gegen Temperaturschwankungen. Weil die Eindeckung sehr schwer ist, muß die Dachkonstruktion entsprechend stark ausgeführt werden. Die Eindeckung erfolgt auf 2,5—3,0 cm starker Schalung. Für genügende Entlüftung des Dachraumes ist zu sorgen. — Die Holzzementmasse besteht in der Hauptsache aus Teer, Pech und Schwefel.

Das früher gebräuchliche Holzzementpapierdach (4 Lagen Papier mit dazwischen gestrichener Holzzementmasse) ist durch das Holzzementpappdach (**Kiespappdach**) ersetzt worden. Diese Eindeckung entspricht dem doppel-lagigen Pappdach. Die Traufe erhält einen Vordeckstreifen aus Zinkblech auf Pappunterlage. Darüber wird die unterste Bahn der ersten Papp-lage wulstartig über die zweite Papp-lage umgeschlagen (Abb. 191), um das

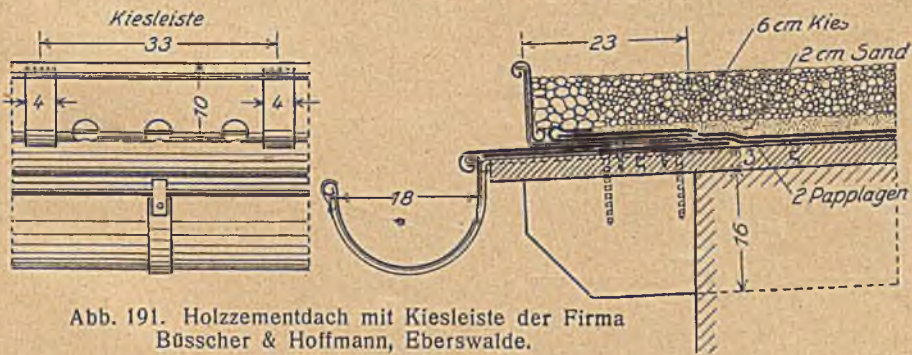


Abb. 191. Holzzementdach mit Kiesleiste der Firma Büsscher & Hoffmann, Eberswalde.

Auslaufen der Holzzementmasse zu verhindern. Auf die zweite Papp-lage kommt ein Holzzementanstrich, der zum Schutz gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen und gegen Beschädigung mit einer 2 cm hohen Sandschicht und darüber mit einer 5—6 cm hohen Kiesschicht bedeckt wird.

An der Traufe ist eine etwa 10 cm hohe „Kiesleiste“ aus Zinkblech Nr. 12 anzuordnen. Empfehlenswert ist die Kiesleiste der Firma Büsscher & Hoffmann, Eberswalde, die mit dem oberen Wulst auf besonderen Kiesleistenträgern hängt und sich daher frei bewegen kann (Abb. 191). — Der Anschluß an Mauern und Schornsteine geschieht wie bei den Pappdächern.

Holzzementdächer werden heute nur noch selten ausgeführt; als Ersatz dient das doppellagige Pappdach mit einer aufgewalzten Schicht feingesiebten Perlkieses.

E. Metaldächer.

Metaldächer können für jede Dachneigung verwendet werden. Sie sind feuersicher, leicht und dicht, aber verhältnismäßig teuer. Die Ausführung ist mit der größten Sorgfalt vorzunehmen. Die einzelnen Bleche sind durch Falzung miteinander zu verbinden, damit sie sich bei Temperaturänderungen ungehindert bewegen können. — Für Dachbedeckungen verwendet man hauptsächlich Zink-, Kupfer- und Bleibleche in ebenen Tafeln. (Eisenwellbleche kommen bei Fabrikgebäuden usw. zur Verwendung.)¹⁾

I. Das Zinkdach.

Zur Eindeckung verwendet man Zinkblech Nr. 12—14 in Tafeln von $0,80 \times 2,00$ m oder $1,00 \times 2,00$ m Größe. Das Zinkdach wird auf 2,5 cm starker Schalung mit oder ohne Leisten eingedeckt. Die Eindeckung nach dem Rinnensystem ist umständlich und wird daher selten ausgeführt.

1. Eindeckung mit Leisten. Trapezförmige Leisten von 3,5 cm Höhe, 3,5 cm oberer und 2,5 cm unterer Breite werden in Abständen von 77 oder 97 cm senkrecht zur Traufe auf die Schalung genagelt. Zwischen diese Leisten werden die Blechtafeln, die seitlich 3 cm hoch aufgebogen sind, verlegt. Die aufgebogenen Blechkanten greifen in Hafter aus starkem Zinkblech von 4—6 cm Breite, die unter den Holzleisten durchgeführt und in Abständen von 40—50 cm angeordnet sind. In diese Hafter greifen auch die gefalzten Zinkblechkappen, die zur Überdeckung der Leisten dienen (Abb. 192). Die Verbindung der Tafeln in der Richtung von der Traufe zum First geschieht durch Falzung. Jede Tafel wird am oberen Rande durch drei Hafterstreifen, von denen der mittelste auf die Unterseite des Bleches aufgelötet ist, befestigt.

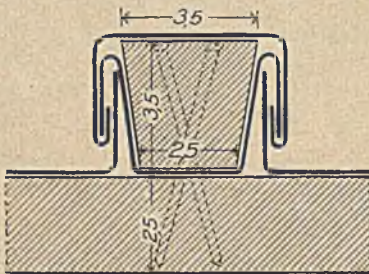


Abb. 192. Zinkleistendach.

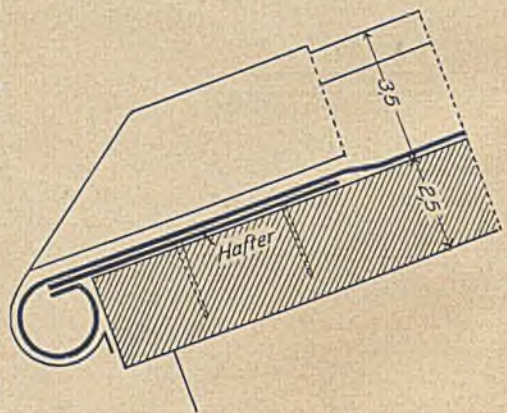


Abb. 193. Traufe des Zinkleistendaches.

An der Traufe wird die Blechtafel mit überstehendem Wulst versehen und durch kräftige Hafter gehalten. Die Vorderfläche der Deckkappe greift um den Wulst des Deckbleches herum (Abb. 193). Die Traufe kann auch mittels Vordeckstreifen von 40 cm Breite, der auf der Schalung durch Hafter befestigt wird, eingedeckt werden. Dieser Vordeckstreifen wird unten mit dem Rinnenblech, oben mit dem ersten Deck-

1) Dachdeckungen aus Wellblech siehe Göbel-Henkel, Eisenkonstruktion II. Leipzig, B. G. Teubner.

blech verfalzt. In den oberen Falz greift auch die Vorderfläche der Deckkappe, die also schon in einiger Entfernung von der Traufkante endigt.

Die Eindeckung des Firstes geschieht durch eine Zinkkappe, welche über eine gleich hohe trapezförmige Firstleiste und über die anschließenden Deckkappen greift. Die Blechtafeln sind an der Firstleiste hochgebogen.

Die Verzalzung mit den Haftstreifen geschieht in derselben Weise wie bei den anstoßenden Leisten (Abb. 194). Die Verbindung der Firstkappe mit den Deckkappen erfolgt durch Lötung.

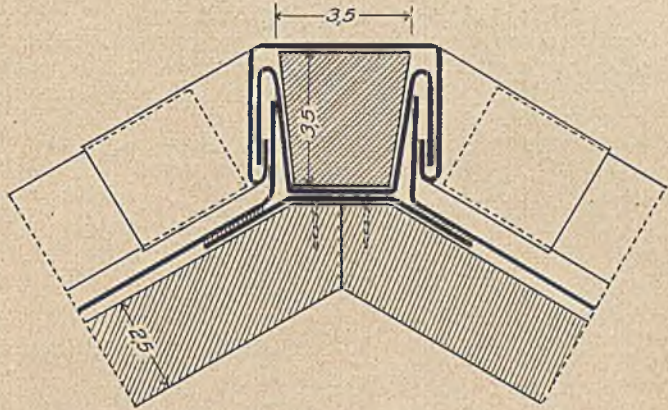


Abb. 194. Zinkleistendach. Eindeckung des Firstes.

2. Eindeckung ohne Leisten.

Die seitliche Verbindung der Bleche erfolgt durch



Abb. 195.
Liegender Falz.



Abb. 196.
Stehender Falz.



Abb. 197.
Stehender Falz mit Wulst.

liegenden Falz (Abb. 195) oder durch stehenden Falz (Abb. 196). Auch können die Bleche nach Abb. 197 mit überschobenem Wulst verbunden werden.

Die Verbindung der Bleche in der Richtung von der Traufe zum First erfolgt entweder durch Lötung oder besser durch Falzung und Hafter wie beim Leistendach.

II. Das Kupferdach.

Kupfer ist das beste, dauerhafteste, aber auch teuerste Deckmaterial. Es wird daher nur für öffentliche Gebäude oder für einzelne Bauteile, wie Erker, Dachreiter usw. verwendet. Auf der Kupferdeckung schlägt sich allmählich eine schützende Oxydschicht (Patina) nieder, die den Kupferdächern ein eigenartig schönes Aussehen verleiht.

Für Dachdeckungen wird Kupferblech von 0,5—1,0 mm Stärke und 1,00 × 2,00 m Tafelgröße verwendet. Die Eindeckung erfolgt auf 2,5 cm starker Schalung. Die Platten werden in Verband gelegt und in den seitlichen Stößen durch stehenden liegenden Falz verbunden (vgl. Zinkdächer). Die wagerechten Stöße erhalten liegenden Falz. Die Tafeln werden durch Hafter aus Kupferblech von 4—5 cm Breite und 6—9 cm Länge auf der Schalung befestigt. Zur Nagelung der Hafter sind Kupfernägel zu verwenden. Die Traufe erhält überstehenden Wulst, der durch Hafter gehalten wird.

III. Das Bleidach.

Bleideckung ist nur für flache Dachneigung geeignet. Vollständige Bleideckungen werden, hauptsächlich des teuren Preises wegen, sehr selten ausgeführt. Dagegen wird Blei für Kehldichtungen und Anschlüsse verwendet, weil es sehr dauerhaft ist und sich leicht allen Biegungen anpassen läßt. Deckblei muß mindestens 2 mm stark sein. Es wird in Tafeln von 1 m Breite und 8—10 m Länge geliefert.

Die Eindeckung erfolgt auf 2,5 cm starker Schalung. Die seitlichen werden durch Falzung gebildet. An den wagerechten Stößen greifen die Tafeln übereinander und werden entweder durch Hafter aus verzinnem Kupfer gehalten, oder zusammengelötet. An der Traufe wird die Bleiplatte mit einem Zinkvorstoßblech wulstartig verfalzt.

Glasdächer siehe Göbel-Henkel, Eisenkonstruktion II. Leipzig, B. G. Teubner.

Abschnitt VI. Klempnerarbeiten.

A. Gesimsabdeckungen.

Geputzte Gesimse und auch Werksteingesimse aus porösem Material müssen mit Zink- oder Kupferblech abgedeckt werden; desgleichen müssen alle Hauptgesimse Blechabdeckung erhalten.

Zu Gesimsabdeckungen verwendet man hauptsächlich Zinkblech Nr. 12. Die Abdeckbleche treten über die Gesimskante vor und erhalten einen Wulst mit scharfer Umkantung (Abb. 198) oder Abkantung mit scharfer Einfalzung (Abb. 199). Die Traufkante der Abdeckbleche muß so eingerichtet werden, daß das Wasser sicher abtropfen kann.

Die Befestigung der Bleche geschieht auf Werkstein-Hauptge-

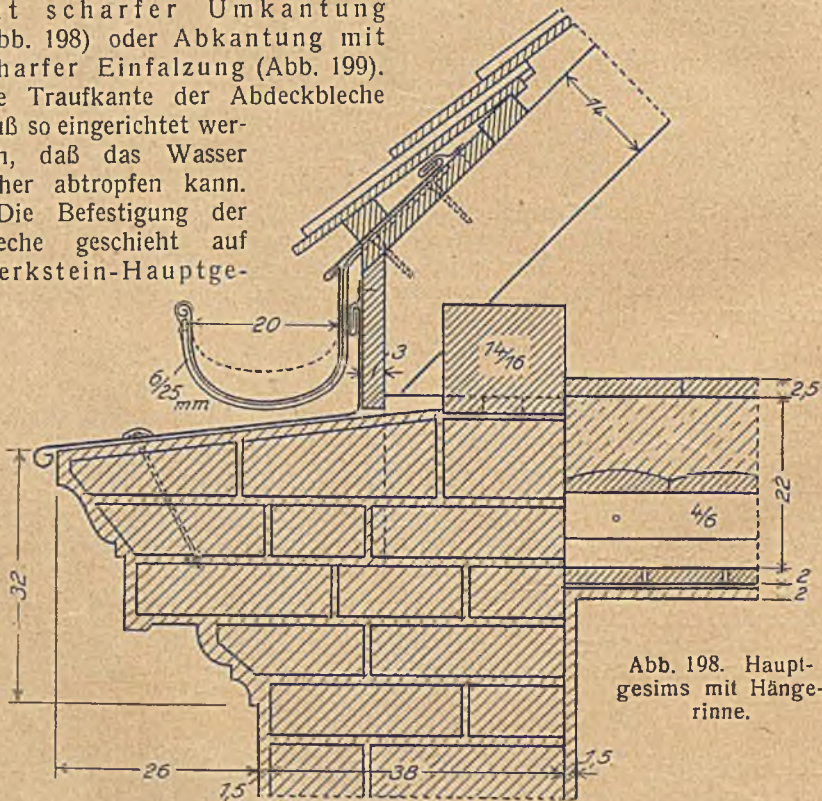


Abb. 198. Hauptgesims mit Hängerinne.

simsen mit kleinen Steinschrauben, die in 60 cm Entfernung in den Stein eingeleitet sind (Abb. 199). — Auf gemauerten und geputzten

Gesimsen erfolgt die Befestigung des Abdeckbleches durch einen Draht, der 3—4 Schichten tief in das Mauerwerk greift und dort um einen querliegenden Nagel gewickelt ist. Der Draht wird durch das Blech geführt und oben zu einer Öse (Schleife) gebogen (Abb. 198). — Sowohl die Muttern der Steinschrauben als auch die Drahtschleifen müssen durch aufgelötete Schutzkappen überdeckt werden.

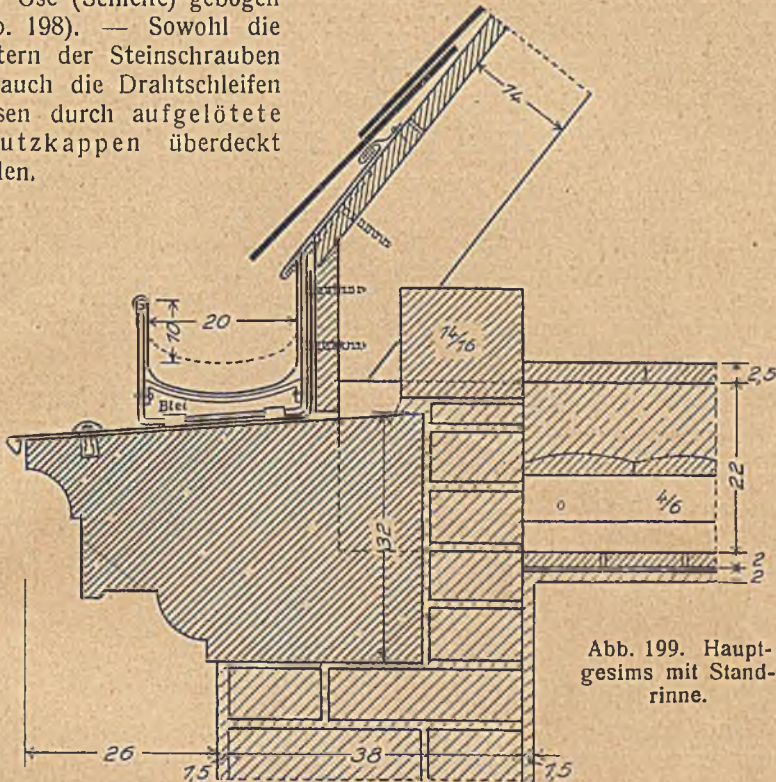


Abb. 199. Hauptgesims mit Standrinne.

Bei allen Sohlbankabdeckungen wird das Blech an dem unteren Fensterrahmholz hochgeführt, in einen Ausschnitt gelegt und durch Nägel befestigt.

B. Rinnen.

Einfache Hängerinnen für überstehende Dächer s. Teil I dieses Leitfadens.

Ragt die Dachfläche nicht über die Mauerfläche hinaus, so werden die Sparren hinter der Fußpfette senkrecht abgeschnitten. Der obere Mauerabschluß erfolgt durch ein Hauptgesims, dessen obere Fläche geneigt sein muß. Vor die Sparrenenden wird ein 3 cm starkes Stirnbrett geschraubt, das mit dem 20 cm breiten Traufbrett entsprechend zusammengeschnitten wird. Die Zinkabdeckung des Hauptgesimses wird an dem Stirnbrett hochgeführt und durch Hafter gehalten (Abb. 198). Die Hafter fallen fort, falls die Rinnenbügel gegen das Stirnbrett geschraubt werden (Abb. 199). Das Traufbrett erhält einen Vordeckstreifen, der mit der hinteren Rinnenkante verfalzt und auf der Dachfläche durch Hafter gehalten wird.

Die Dachrinnen über Hauptgesimsen können als Hängerinnen oder bei größeren Dachflächen als Standrinnen (Kastenrinnen) ausgebildet werden. — Abb. 198 zeigt eine Hängerinne mit korbbogenförmigem Querschnitt. Die $\frac{6}{25}$ mm starken Rinnenbügel sind auf das Traufbrett geschraubt. Die Rinne erhält auf 1,0 m Länge 0,8—1,0 cm Gefälle. Die geringste Rinnentiefe muß 10 cm betragen.

Standrinnen (Kastenrinnen) können verschiedenartig ausgeführt werden. Die Rinnenbügel stützen sich auf die Hauptgesimsschräge und können zur Sicherung der vorderen Rinnenkante Querbügel oder äußere Versteifungsbügel erhalten. Die Vorderansicht der Rinne wird oft durch glattes Blech oder Wellblech verkleidet. Um eine sichere Begehbarkeit der Rinnen zu erzielen, können Laufbretter über den Querbügeln oder unter dem Rinnenblech angeordnet werden. Musterbeispiele für die Ausführung solcher Rinnen sind von dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten für die Staatsbauten in Preußen aufgestellt. Diese Beispiele können für die Zwecke des bürgerlichen Wohnhausbaues wesentlich vereinfacht werden.

Abb. 199 stellt eine Standrinne über Werksteinhauptgesims dar. Die in 70—80 cm Entfernung angeordneten, $\frac{6}{25}$ mm starken Rinnenbügel stützen sich auf das Abdeckblech (wo sie mit Blei zu umhüllen sind) und werden am Stirn- und Traufbrett gegen die Sparren geschraubt. Zur Erzielung des Rinnengefälles sind untere Querbügel in den entsprechenden Höhen zwischengetietet.

Über Abfallrohre s. Teil I dieses Leitfadens.

C. Mauer- und Schornsteinanschlüsse.

Bei Papp-, Holzzement- und Zinkdächern und zuweilen auch bei Schieferdächern werden die Mauer- und Schornsteinanschlüsse aus Zinkblech Nr. 12 hergestellt. Bei allen Ziegeldächern sind Zinkblechanschlüsse durchaus zu vermeiden (vgl. Teil I dieses Leitfadens).

Beim **Giebelanschluß** von Schieferdächern liegt das Zinkblech in einer Breite von 15—20 cm auf der Dachschalung. Der gefalzte Blechrand wird durch Hafter gehalten. Das Blech wird an dem Giebelmauerwerk etwa 25 cm hochgeführt, in einen schmalen, gestemmt Mauerschlitze eingeschoben und hier durch verzinkte Mauerhaken befestigt. Bei sorgfältigerer Ausführung erfolgt die Befestigung durch eine gefalzte Deckleiste (Kappleiste) und Mauerhaken (Abb. 200).

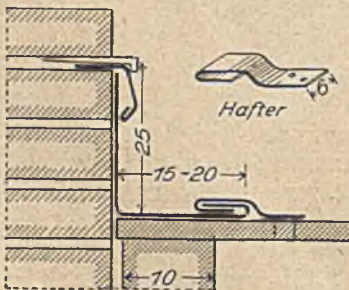


Abb. 200. Giebelanschluß.

Schornsteinanschlüsse werden wie Maueranschlüsse ausgeführt. Bei flachen Dächern wird das Zinkblech in gleicher Höhe herumgeführt. Bei steileren Dächern wird der Anschluß stufenförmig hergestellt (Abb. 201). Hinter dem Schornstein ist der Anschluß satteldachartig, nach beiden Seiten abfallend, anzuordnen.

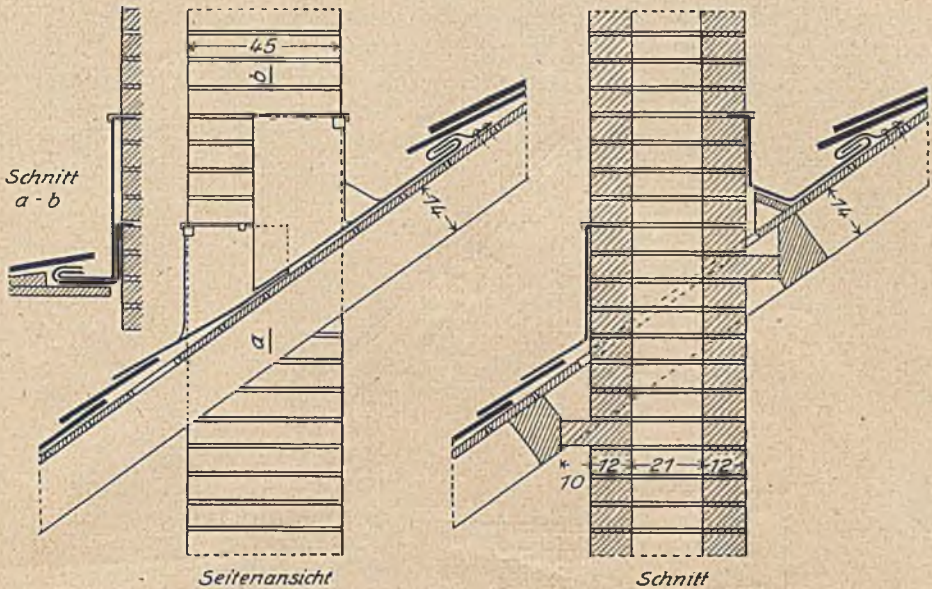


Abb. 201. Schornsteinanschluß mit Zinkblech für Schieferdach.

Abschnitt VII.

Tischlerarbeiten.

A. Hölzerne Treppen.

Hinsichtlich der Konstruktion unterscheidet man drei Arten von Holztreppen:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| die eingeschobene Treppe, } | } (vgl. Teil I dieses Leitfadens). |
| die eingestemmte Treppe, } | |
| die aufgesattelte Treppe. | |

I. Podestbildung der eingestemmt Treppen.

1. Bei der einfachsten Ausbildung des **Zwischenpodestes** werden die Wangen auf den Podestbalken aufgeklaut und eingelassen (vgl. Teil I dieses Leitfadens, Abb. 266). Der Handläufer des Treppengeländers endigt seitlich an einem zwischen den Wangen auf dem Podestbalken stehenden Geländerpfosten, oder er wird mittels Krümlings in den nächsten Lauf übergeführt.

2. Die Podestbildung kann auch in der Weise geschehen, daß die inneren Wangen in einen oder zwei **Hängepfosten** eingezapft werden. Diese Hängepfosten liegen vor dem Podestbalken und sind mit demselben überschnitten. Wange, Hängepfosten und Podestbalken werden durch Bolzen miteinander verbunden. Bei größerem Zwischenraum der inneren Wangen werden zwei Hängepfosten angeordnet (Abb. 202 A); bei geringem Zwischenraum können beide Wangen in denselben Pfosten geführt werden (Fig. 202 B). Der Hänge-

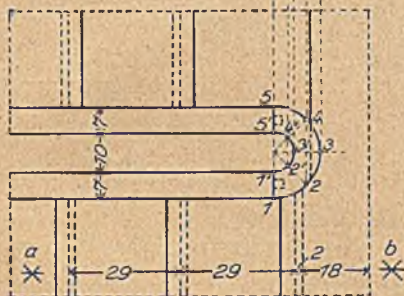
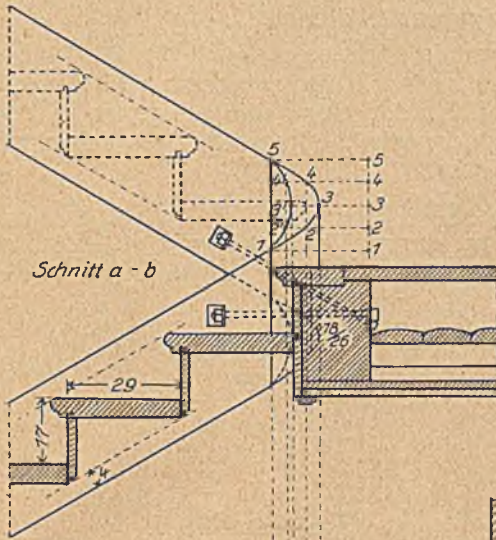


Abb. 203. Podestbildung einer eingestemten Treppe mit Krümling.

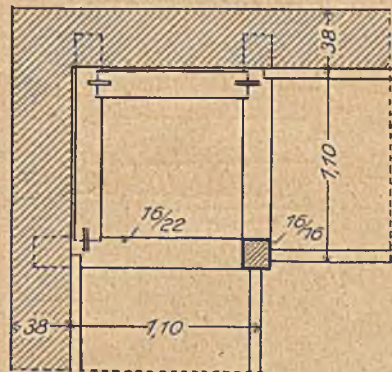


Abb. 204. Eckpodest mit festem Eckstiel.

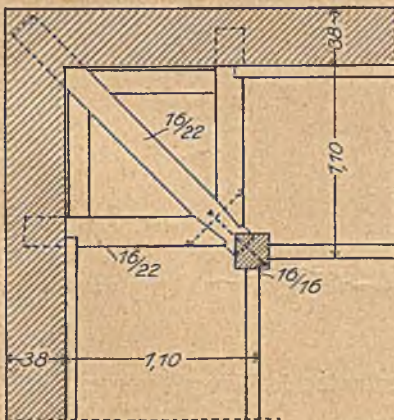


Abb. 205. Freischwebende Ecke mit Hängepfosten.

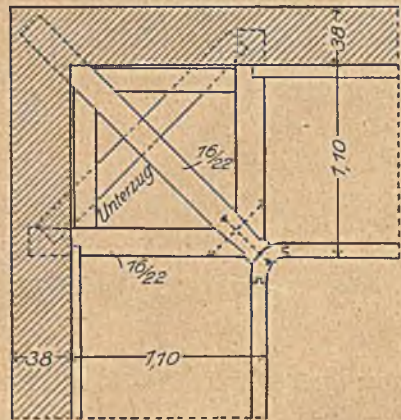


Abb. 206. Freischwebende Ecke mit Krümling.

angeordnet werden. Die Wangen greifen entweder in einen Hängepfosten (Abb. 205) oder sind durch einen Krümling (Abb. 206) miteinander verbunden. Der Hängepfosten bzw. der Krümling wird mit dem Diagonal-Podestbalken durch Bolzen fest verbunden. Bei größeren Eckpodesten kann der Diagonalbalken noch durch einen auf den beiden Treppenhauswänden liegenden Unterzug unterstützt werden (Abb. 206).

II. Die aufgesattelte Treppe.

Aufgesattelte Treppen sind teurer als eingestemmte, weil die Ausführung umständlicher ist. Sie eignen sich auch nicht für gewundene und Wendeltreppen. Was das Aussehen anbetrifft, sind eingestemmte Treppen bei geeigneter Formgebung mindestens gleichwertig. Aufgesattelte Treppen werden daher verhältnismäßig selten ausgeführt.

a) Stufenbildung.

Die je nach der Lauflänge 7—8 cm starken Wangen werden stufenförmig ausgeschnitten und müssen an der schwächsten Stelle eine Breite von 15—17 cm

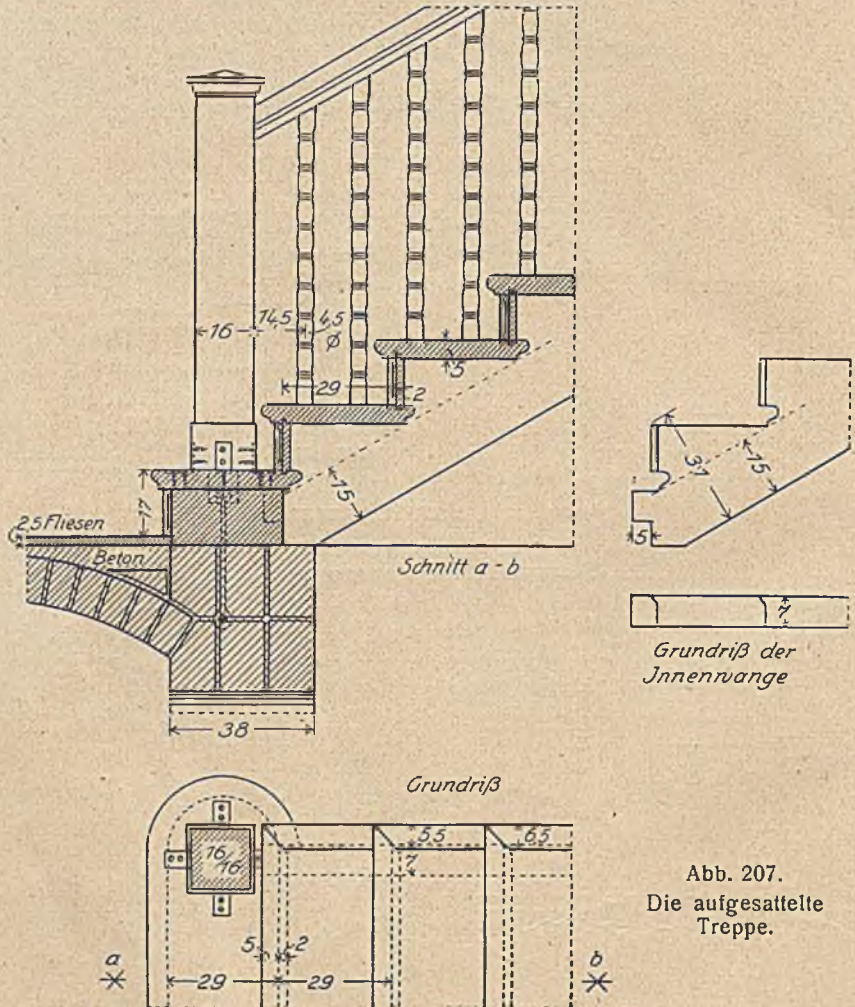


Abb. 207.
Die aufgesattelte
Treppe.

haben (größte Breite 31—33 cm). Die Unterkanten der Wangen werden einfach profiliert.

Die 5 cm starken Trittbretter werden auf die Wangen aufgeschraubt. Das Stufenprofil wird an der Stirnseite herumgeführt und entweder am Hirn-

holze angearbeitet oder als Hirnleiste mit verleimtem Zapfen angesetzt (Abb. 208).

Die Futterbretter (Futterstufen) sind 2 cm stark und werden mit dem oberen Ende in das Trittbrett eingenetet. Das untere Ende wird entweder

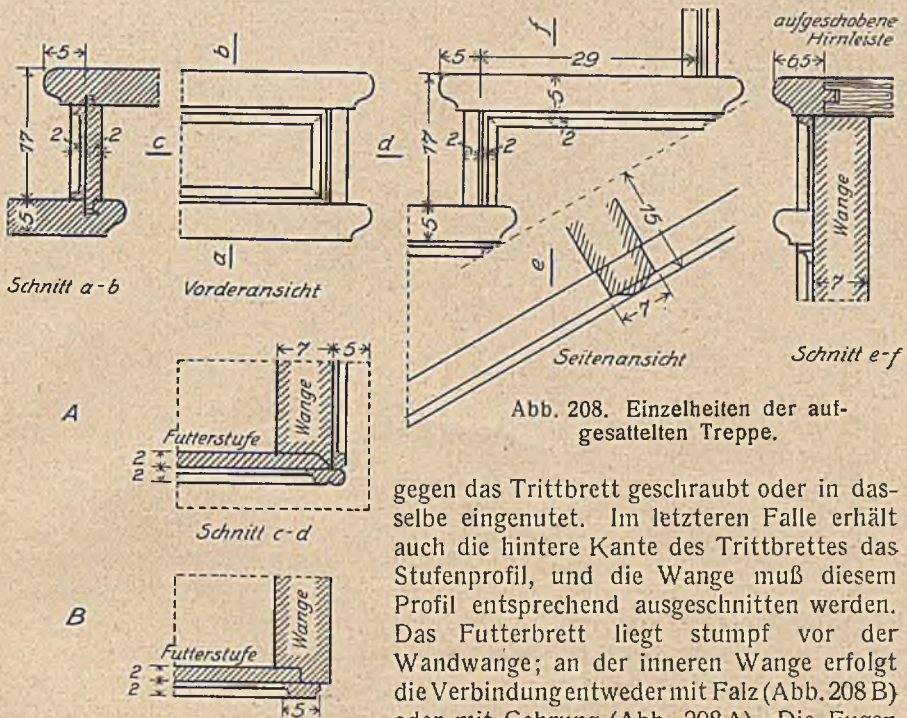


Abb. 208. Einzelheiten der aufgesattelten Treppe.

gegen das Trittbrett geschraubt oder in dasselbe eingenetet. Im letzteren Falle erhält auch die hintere Kante des Trittbrettes das Stufenprofil, und die Wange muß diesem Profil entsprechend ausgeschnitten werden. Das Futterbrett liegt stumpf vor der Wandwange; an der inneren Wange erfolgt die Verbindung entweder mit Falz (Abb. 208 B) oder mit Gehrung (Abb. 208 A). Die Fugen werden durch angeschraubte Profileisten, die die Futterstufen umrahmen und an der Stirnseite herumgeführt werden können, verdeckt.

b) Ausbildung des Treppenantrittes.

Die Antrittstufe ist wie bei der eingestemmtten Treppe am besten als Blockstufe aus vollem Holze herzustellen, sicher zu unterstützen und gegen Verschieben zu sichern. Die Wangen werden in die Blockstufe eingezapft (Abb. 207). Der Geländerpfosten greift mit einem Zapfen in die Blockstufe und ist mit derselben durch eingelassene und aufgeschraubte Eisenwinkel verbunden. Das Geländer wird wie bei den eingestemmtten Treppen aus 4—4,5 cm starken quadratischen oder runden Geländerstäben und dem 7 cm breiten und hohen profilierten Handläufer gebildet. Die Geländerstäbe sind unten 2—3 cm tief in die Trittbretter eingezapft.

c) Ausbildung des Treppenaustrittes und der Zwischenpodeste.

1. Die Austrittstufe und auch die Antrittstufe des nächsten Laufes müssen soweit vor den Podestbalken vorgeschoben werden, daß die Wangenunterkante noch gegen den Balken anlaufen kann. Die

Wange wird in den Podestbalken eingezapft und mit diesem durch Schraubenbolzen verbunden (Abb. 209 A).

2. Vor dem Podestbalken wird eine 10 cm starke Bohle angeordnet, die so hoch ist, daß die Wangenunterkante dagegen anlaufen kann.

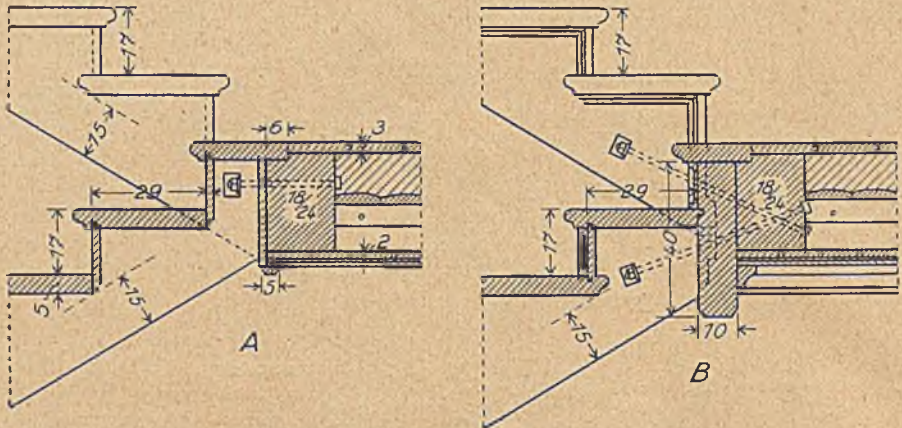


Abb. 209. Podestbildung der aufgesattelten Treppen.

Die Wangen werden in diese Bohle verzapft und mit der Bohle und dem Podestbalken durch lange Schraubenbolzen fest verbunden (Abb. 209 B).

III. Gewendelte Treppen. Gewundene Treppen. Wendeltreppen.

Gewendelte Treppen sind Treppen mit geraden Läufen, bei denen einige Stufen des Antrittes, des Austrittes oder am Zwischenpodest als Wendelstufen ausgebildet werden. Wendelstufen müssen an der Innenwange mindestens 10 cm Auftrittsweite erhalten. — Die Stufen müssen entsprechend „verzogen“ werden, d. h. die Auftrittsweiten müssen an der Innenwange allmählich ab- und wieder zunehmen, damit die Wendelstufen nicht zu spitz ausfallen und unschöne Knicke an der Wange vermieden werden.

Gewundene Treppen bestehen nur aus Wendelstufen.

Wendeltreppen sind gewundene Treppen, deren Mittellinie eine geschlossene Kurve bildet.

a) Das Verziehen der Stufen.

Zunächst erfolgt die Aufteilung aller Stufen, auch der Wendelstufen, auf der mittleren Lauflinie. Alsdann wird die Anzahl der zu verziehenden Stufen bestimmt und die Richtung der Stufenkanten bzw. der Auftrittsweite an der Innenwange nach einem der nachstehenden Verfahren ermittelt.

1. Verfahren (Abb. 210). Zwischen den Stufen 6 und 16 einer zweiarmigen Treppe sollen 9 Wendelstufen angeordnet werden. Die geringste Auftritts-

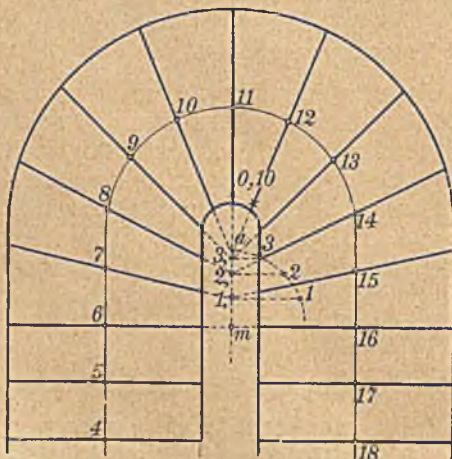
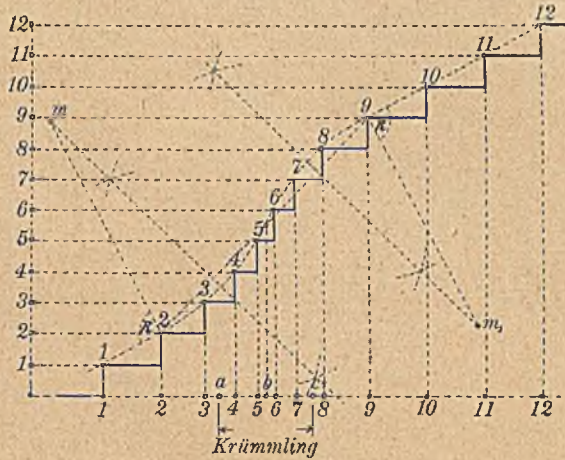


Abb. 210. Verziehen der Stufen.

breite soll 10 cm betragen. Die Stufenkante 11 fällt mit der Achse der Treppe zusammen. Dann trägt man nach rechts und links an der Innenwange die Auftrittsweite von 10 cm an und zieht die Stufenkanten 10 und 12. Die Verlängerung dieser Stufenkanten schneidet die Achse im Punkt a . Dann schlägt man um m mit ma einen Viertelkreis und teilt denselben in vier gleiche Teile. Die Teilpunkte 1, 2 und 3 werden winkelrecht auf die Achse herübergeholt und ergeben die Punkte 1', 2' und 3'. Die Stufenkante 13 ist dann nach Punkt 3', Stufenkante 14 nach Punkt 2' und Stufenkante 15 nach Punkt 1' zu ziehen.

Dieselbe Konstruktion kann angewendet werden, wenn auf die Treppenachse keine Stufenkante, sondern eine Stufenmitte trifft.



2. Verfahren (Abb. 211). Zwischen den Stufen 2 und 9 einer rechtwinklig gebrochenen Treppe sollen 6 Wendelstufen angeordnet werden. Man denkt sich die Steigungslinie an der Innenwange abgewickelt und zeichnet dieselbe zunächst, soweit gerade Stufen in Betracht kommen. Das ergibt die Steigungslinie 1 bis 2 und 9 bis 12 usw. Dann verbindet man Punkt 2 und 9 und ersetzt diese gerade Linie durch eine aus zwei Kreisbögen zusammengesetzte geschwungene Linie, in die die Steigungslinien 1 bis 2 und 9 bis 12 tangential übergehen. Zu diesem Zwecke wird die Linie 2 bis 9 halbiert. Für jede Hälfte wird die Mittelsenkrechte gezeichnet und zum Schnitt mit den zu den Steigungslinien in den Punkten 2 und 9 errichteten Senkrechten gebracht. Die Schnittpunkte m und m_1 sind die Mittelpunkte für die von 2 nach 9 zu zeichnende Bogenlinie. Dann wird die Stufenlinie zwischen 2 und 9 in der Weise gezeichnet, daß die Stufenvorderkanten auf der Bogenlinie liegen. Dadurch ergeben sich die Auftrittsweiten, die in den Grundriß übertragen werden.

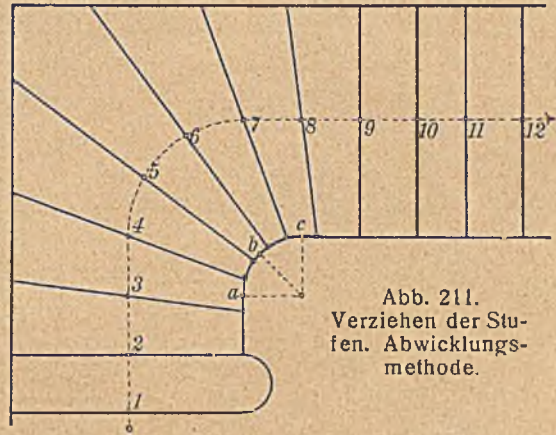


Abb. 211.
Verziehen der Stufen.
Abwicklungsmethode.

b) Gewendelte Treppen.

Die Wandwangen werden an den Ecken verzinkt. Soweit die Wendelstufen anschnneiden, ist die Form der Wange zu ermitteln (Abb. 212). Die Wandwangen werden durch starke Mauerhaken mit der Treppenhauswand verbunden. Bei gekrümmter Treppenhauswand wird die Wandwange aus einzelnen Krümmungsstücken zusammengesetzt (vgl. „Gewundene Treppen“).

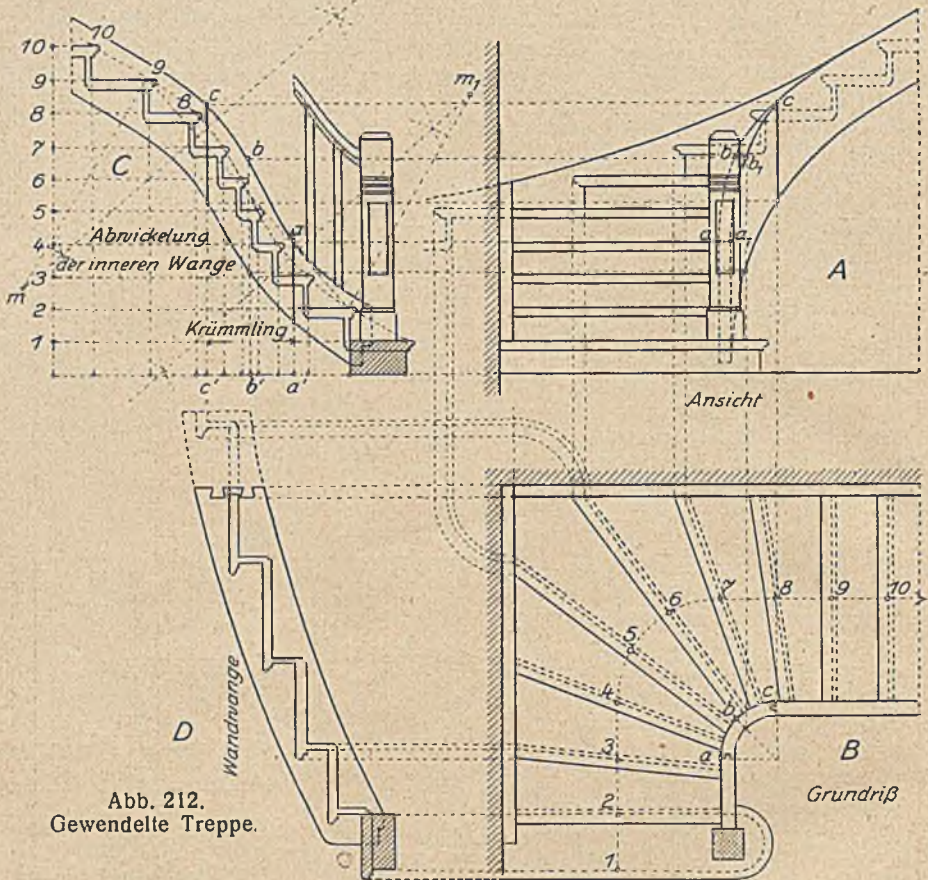


Abb. 212.
Gewendelte Treppe.

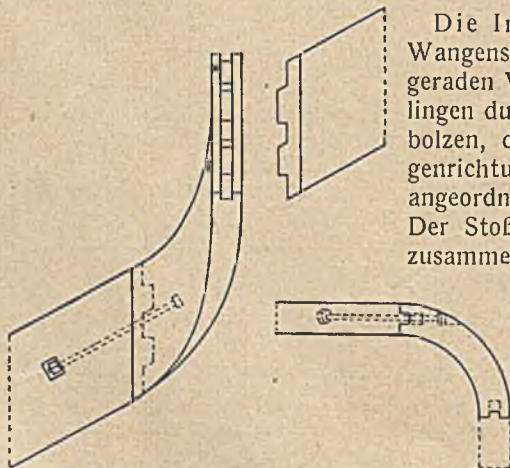


Abb. 213. Verbindung von Wange und Krümmung.

Die Innenwange besteht aus geraden Wangenstücken und Krümmungen. Die geraden Wangen werden mit den Krümmungen durch Doppelzapfen und Schraubenbolzen, die entweder senkrecht zur Wangenrichtung oder in der Wangenrichtung angeordnet werden, verbunden (Abb. 213). Der Stoß darf nicht mit einer Futterstufe zusammenfallen.

Abb. 212 stellt eine gewendelte Treppe im Grundriß und Ansicht dar. Abb. 212C zeigt die Abwicklung der inneren Wange mit den Ausschnitten für die Stufen und der Geländeranordnung. Abb. 212D zeigt die Austragung der Wandwange.

Einläufige Holztreppen

für Wohngeschosse der Kleinhäuser
Mit unteren Wendelstufen, hohe Steigungen

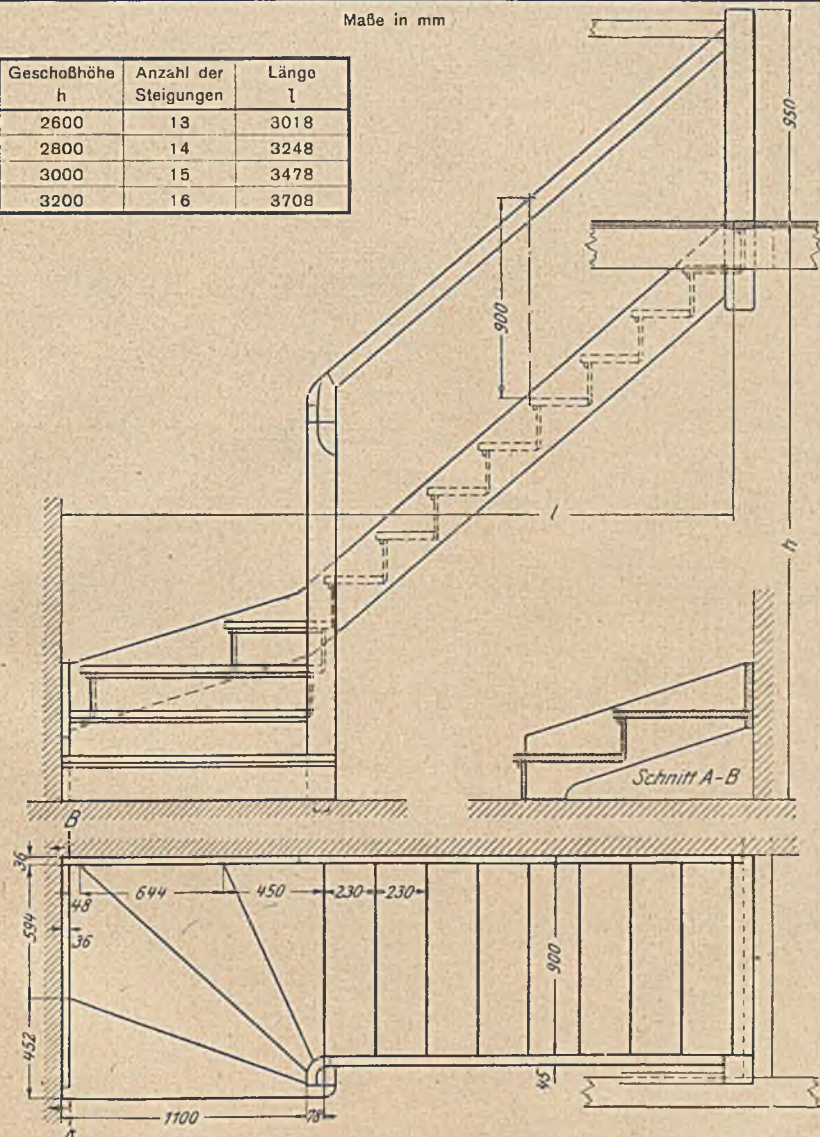
Reichsnorm

Bauwesen

DIN
289

Maße in mm

Geschoßhöhe h	Anzahl der Steigungen	Länge l
2600	13	3018
2800	14	3248
3000	15	3478
3200	16	3708



Bezeichnung einer einläufigen Holzterpe mit unterer Wendelung und 230 mm breiten Stufen für eine Geschoßhöhe von 2600 mm:
Unten gewendelte Holzterpe 2600 (230) DIN 289

November 1921

Einzelheiten siehe DIN 293 und 294

Abb. 214. Einläufige Kleinhauterpe mit gewendelm Antritt (Din 289.)¹⁾

1) Wiedergabe erfolgt mit Genehmigung des NDI. — Verbindlich für die vorstehenden Angaben bleiben die Dinormen. — Normblätter sind durch den Beuth-Verlag GmbH., Berlin SW 19, Beuthstr. 8, zu beziehen.

Einläufige Holztreppe

für Wohngeschosse der Kleinhäuser

Einzelheiten der Wendelpfosten
Reichsnorm

Mit festem Geländer
Bauwesen

DIN

294 Bl. 1

Maße in mm

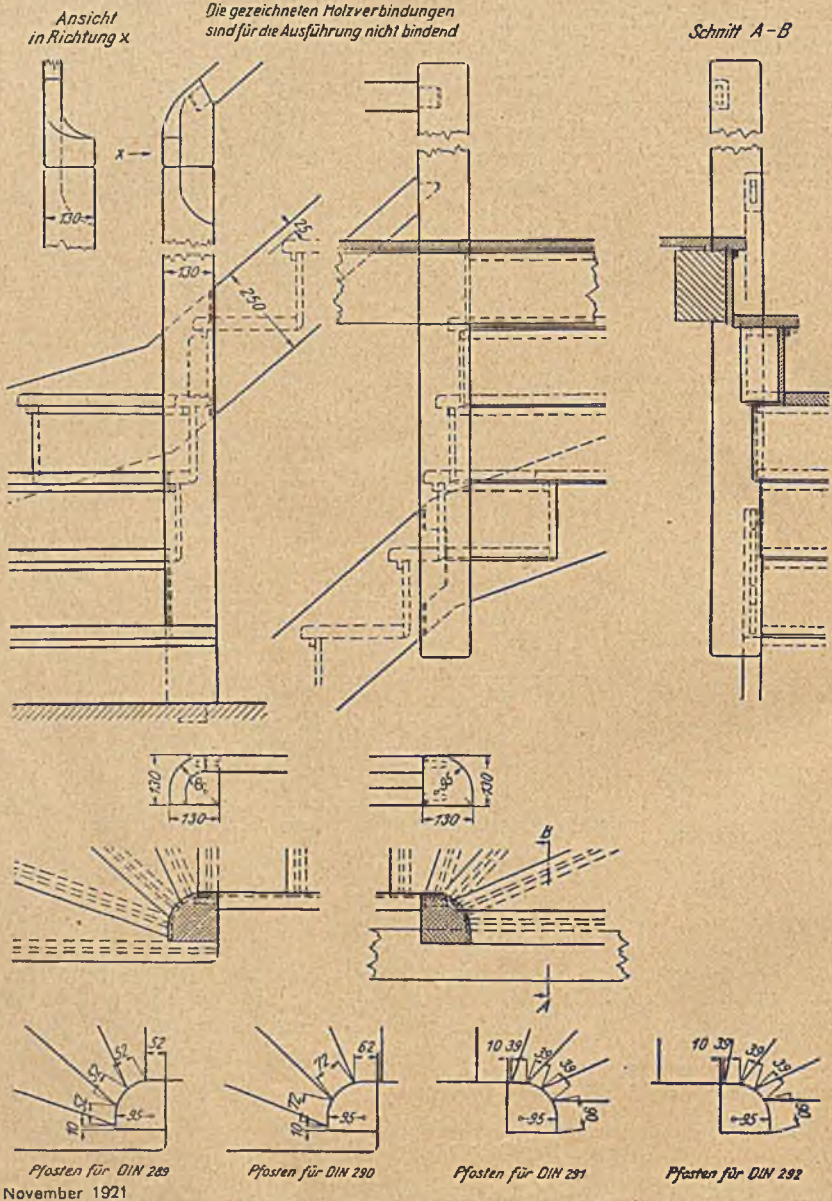


Abb. 215. Einzelheiten z. einläuf. Kleinhautstreppe m. gewandeltem Antritt (Abb. 214).¹⁾

1) Wiedergabe erfolgt mit Genehmigung des NDI. — Verbindlich für die vorstehenden Angaben bleiben die Dinormen. — Normblätter sind durch den Beuth-Verlag GmbH., Berlin SW 19, Beuthstr. 8, zu beziehen.

Für **Kleinhäuser** sind die gewendelten Treppen durch Normung festgelegt. Es kommen folgende Anordnungen in Betracht:

Treppen mit ge- wendeltem Antritt	{	Din 289 mit Steigungen 20/23 cm (Abb. 214),
		Din 290 „ „ 18,6/25 „
Treppen mit ge- wendeltem Austritt	{	Din 291 „ „ 20/23 „
		Din 292 „ „ 18,6/23 „

In beiden Fällen sind die Wendelstufen ohne Verwendung von Krümlingsstücken an die Wendelpfosten angeschlossen. Einzelheiten siehe Din 294, Bl. 1 (Abb. 215) für festes Gelände und Din 294 Bl. 2 für abnehmbares Gelände.

c) Gewundene Treppen.

Die Wangen sind im Grundriß gekrümmt und werden aus einzelnen Krümlingsstücken, die mittels Doppelzapfen und Schraubenbolzen miteinander verbunden werden, zusammengesetzt. Statt der Schraubenbolzen werden auch aufgeschraubte Flacheisenschienen, die in die obere und untere Wangenfläche eingelassen werden, verwendet. Bei kleinem Krümmungsradius bleiben die Zapfen fort, und die Verbindung erfolgt nur durch fortlaufende oben und unten eingelassene Eisenschienen.

d) Wendeltreppen.

Um überall Kopfhöhe (1,80—2,00 m) zu behalten, müssen in einem Umlauf mindestens 12 Stufen bei 18 cm Steigungshöhe untergebracht werden. Bei größeren Wendeltreppen werden die Wangen wie bei den gewundenen Treppen aus einzelnen Krümlingsstücken zusammengesetzt. Bei kleineren

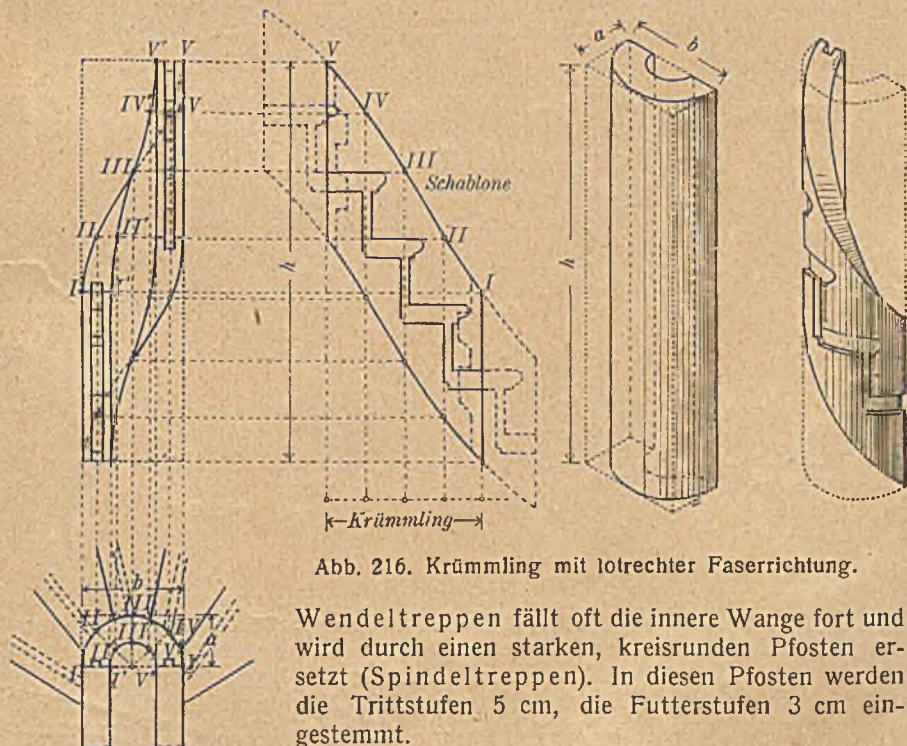


Abb. 216. Krümling mit lotrechter Faserrichtung.

Wendeltreppen fällt oft die innere Wange fort und wird durch einen starken, kreisrunden Pfosten ersetzt (Spindeltreppen). In diesen Pfosten werden die Trittstufen 5 cm, die Futterstufen 3 cm eingestemmt.

e) Austragung des Krümmelings.

Krümmlinge werden durch zwei lotrechte Stirnflächen (mit den Zapfenlöchern), zwei Zylinderflächen und eine obere und untere Schraubenfläche begrenzt.

Krümmlinge mit kleinem Krümmungsradius werden meist so hergerichtet, daß die Holzfaser lotrecht verläuft.

Bei größerem Krümmungsradius wird das Holz so gewählt, daß die Holzfasern in der Richtung der Wangenneigung verlaufen.

1. Krümmling mit lotrechter Faserrichtung. Man zeichnet zuerst die Abwicklung der äußeren Krümmlingsfläche mit den Stufenausschnitten und erhält dadurch die Höhe des Krümmlingsholzes (Höhe h in Abb. 216). Die Querschnittsfläche ergibt das um den Grundriß des Krümmelings gezeichnete Rechteck.

Ausführung: Bei der Herstellung des Krümmelings wird zunächst der Grundriß auf den Hirnflächen vorgerissen und der Hohlzylinder hergerichtet. Dann wird die

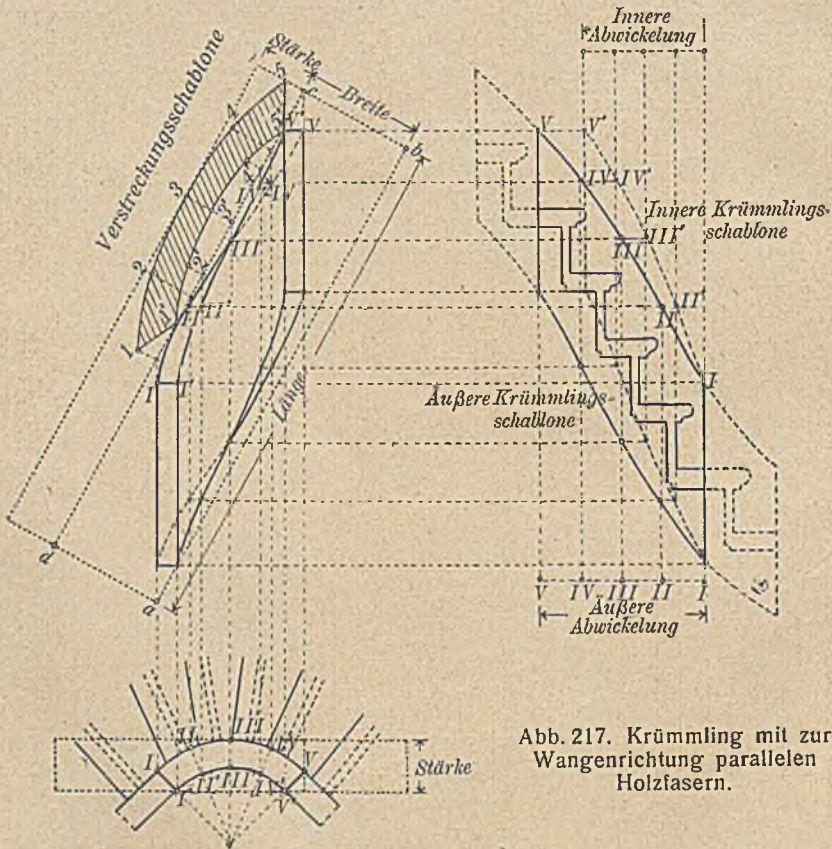


Abb. 217. Krümmling mit zur Wangenrichtung parallelen Holzfasern.

Abwicklungsschablone auf die Außenfläche des Krümmelings gelegt, die obere und untere Begrenzungslinie und die Stufenausschnitte aufgezeichnet. Von den Begrenzungslinien aus wird das Holz winkelrecht zur äußeren Krümmlingsfläche weggestemmt. Alsdann sind die Stufen auszustemmen und die Zapfenlöcher herzustellen.

2. Krümmling mit zur Wangenrichtung parallelen Holzfasern. Abb. 217 zeigt die Austragung des Krümmelings für die in Abb. 212 dargestellte Treppe. Es ist zunächst

die Abwicklung der äußeren Krümlingsfläche mit den Stufenausschnitten zu zeichnen und der Aufriß des Krümlings zu entwickeln.

Um die Länge und Breite des Krümlingholzes zu finden, zeichnet man um den Aufriß ein Rechteck, dessen Langseiten durch die äußersten Punkte des Aufrisses gehen. Die oberen und unteren Eckpunkte *c* und *a* dieses Rechtecks liegen auf den Verlängerungen der senkrechten Begrenzungskanten der äußeren Krümlingsfläche.

Die Länge des Krümlingholzes ist gleich der Rechteckseite *ab*,
 „ Breite „ „ „ „ „ „ *bc*,
 „ Stärke „ „ „ „ dem Abstand der im Grundriß durch Punkt I' und III gezogenen Parallelen.

Für die Herstellung des Krümlings sind noch die Verstreckungsschablonen, das sind die Schnittflächen des Hohlzylinders mit der oberen und unteren Fläche des Krümlingholzes, erforderlich. Man denkt sich die obere Holzfläche in die Aufrißebene umgeklappt und bestimmt die Schablone mit Hilfe von Grund- und Aufriß. Die einzelnen Punkte werden bis zur Holzkannte *cd* hochgeführt und in den gefundenen Punkten die entsprechenden Abstände aus dem Grundriß aufgetragen.

Ausführung: Auf der oberen und unteren Fläche des Krümlingholzes sind die Verstreckungsschablonen aufzuzeichnen. Durch die „Lotrisse“ der Punkte I' und 5' werden Sägeschnitte geführt, die die Stirnflächen des Krümlings ergeben. Dann wird der Hohlzylinder ausgearbeitet, die äußere und innere Schablone auf den Zylinderflächen aufgerissen und das überflüssige Holz nach den oberen und unteren Begrenzungslinien fortgestemmt.

B. Türen.¹⁾

Nach Ausführung und Konstruktion unterscheidet man: a) einfache Türen (Lattentüren, Brettertüren, b) verdoppelte Türen (vgl. Teil I dieses Leitfadens), c) gestemmte Türen, d) Glastüren, e) Haustüren.

I. Gestemmte Türen.

a) Allgemeines.

Die Konstruktion der aus Rahmen und Füllungen zusammengesetzten Türen ist bereits im I. Teile dieses Leitfadens eingehend behandelt worden. — Die Rahmhölzer solcher Türen werden meist mit Kehlstößen versehen, die bei einfachster Ausführung (Wohnzimmertüren) angestoßen sind (Abb. 218

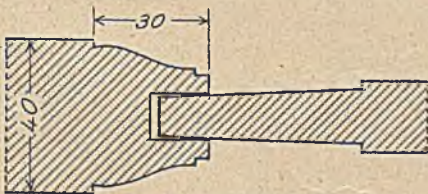


Abb. 218. Angestoßener Kehlstoß.

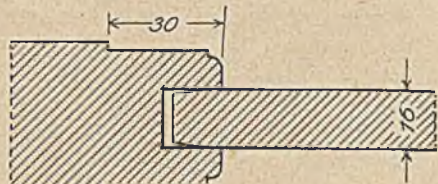


Abb. 219. Angestoßener Kehlstoß.

u. 219). Bei größeren Türen und reicherer Ausbildung können auch übergeschobene (Abb. 220) und eingesetzte Kehlstöße (Abb. 221) zur Anwendung kommen.

1) In den Abbildungen der Abschnitte: Türen, Fenster und Beschläge sind alle Einzelmaße in mm angegeben.

Sehr große Türfüllungen werden zweckmäßig aus Sperrholzplatten gebildet (Abb. 221). Solche Platten sind 8—16 mm stark und werden meist in Abmessungen von 1,20 m

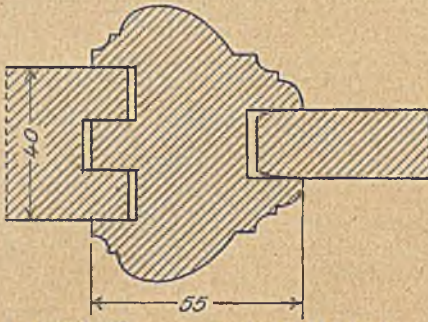


Abb. 220. Übergeschobener Kehlstoß.

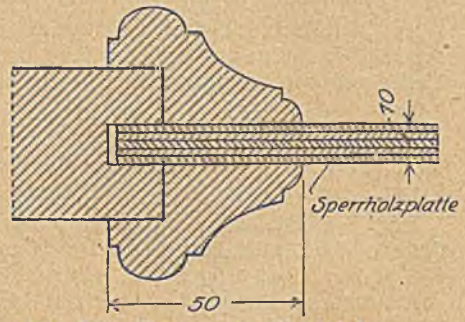


Abb. 221. Eingesetzter Kehlstoß.

Breite und 1,60 m Länge geliefert.¹⁾ Die für Türfüllungen üblichen Sperrholzplatten von 10—12 mm Stärke bestehen aus 5—6 Lagen geschälten Holzes, die durch Kaseinleim unter hydraulischem Druck verbunden werden. Die fertigen Platten werden besäumt und abgezogen, können auch furniert werden.

b) Zweiflüglige Türen.

Zweiflüglige Zimmertüren (Flügeltüren) werden nur in herrschaftlichen Wohnungen zur Verbindung nebeneinander liegender Gesellschaftsräume angeordnet. Solche Türen müssen, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen, mindestens 1,50 m breit und 2,20—2,40 m hoch sein. Die Anordnung von 1,20—1,30 m breiten Flügeltüren mit ungleich breiten Flügeln und doppelter Schlagleiste ist, weil zwecklos und unschön, zu vermeiden.

Zweiflüglige Türen werden in den einzelnen Teilen genau wie einflüglige Türen konstruiert. Die Fuge zwischen den beiden Türflügeln wird durch profilierte 15—20 mm starke und 50 mm breite aufgeschraubte Schlagleisten gedeckt. Die an der Schlagleiste zusammenstoßenden Rahmholzkanten werden etwas abgeschrägt, damit die Flügel sich leichter öffnen lassen (Abb. 223). Bei der Aufteilung der Füllungen ist zu beachten, daß in Schloßhöhe (1,00 bis 1,10 m) kein Querfries liegen darf. In Abb. 222 ist eine zweiflüglige Tür in Ansicht, Grundriß und Höhenschnitt dargestellt.

Für größere Öffnungen von 2,50—3,00 m Breite können drei- und vierflüglige Türen ausgeführt werden. Die mittleren Flügel werden an die äußeren angeschlagen. Sollen solche Türen ganz geöffnet und zusammengeklappt auf die Wandfläche gelegt werden, so ist der Drehpunkt der äußeren Aufsatzbänder weit genug vor die Wandfläche zu rücken.

c) Schiebetüren.

Große Türöffnungen zwischen Räumen, die zusammen benutzt werden sollen, können auch durch Schiebetüren geschlossen werden. Diese Türen werden meist zweiteilig ausgeführt. Die beiden Flügel schieben sich beim Öffnen in ungefähr 12—14 cm breite Mauerschlitze. Schiebetüren haben

¹⁾ Sperrholzplatten können bis zu 1,50 m Breite, 3,00 m Länge und 30—40 mm Stärke hergestellt werden.

Schiebetüren können eine Breite bis zur halben Zimmertiefe erhalten. Bei massiven 38 cm starken Wänden wird der 14 cm breite Schlitz in der Mitte (Abb. 224A), sonst einseitig als Mauernische angeordnet und durch eine vorgesetzte Gipsdiel-, Rabitz- oder Holzwand geschlossen (Abb. 224B). Schiebetürwände können aber auch als doppelte Gipsdiel- oder Rabitzwände ausgeführt werden (Abb. 224C).

Die Türöffnung wird durch ein Futter mit beiderseitiger Bekleidung eingefaßt. Das Futter besteht aus zwei durch den Schlitz getrennten Teilen.

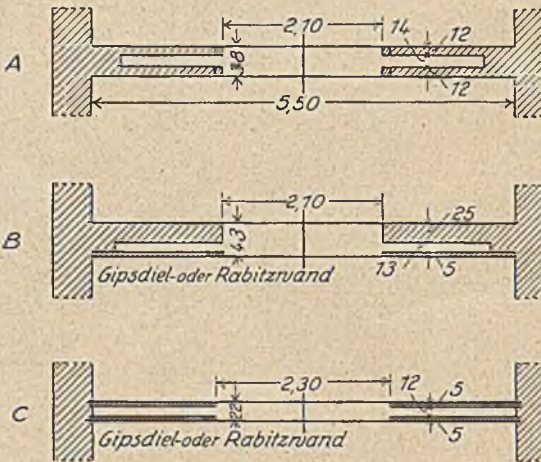


Abb. 224. Anordnung der Schiebetürwände.
(Mauermaße in cm.)

Der Schlitz muß so breit sein, daß das Türrahmholz mit etwas Spielraum durchgeführt werden kann. Für die Ausführung von Ausbesserungsarbeiten an der Schiebevorrichtung wird der entsprechende obere Teil der Türbekleidung zum Abnehmen eingerichtet. — Die Türflügel werden aus Rahmhölzern und Füllungen zusammengesetzt.

Die Kehlstöße dürfen nicht gegen die Rahmholzfläche vor-

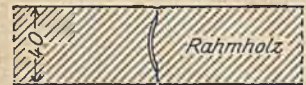


Abb. 225. Zusammenstoß der Schiebetürflügel („Wolfsrachen“).

treten, da sonst entsprechend große Zwischenräume zwischen Türfutter und Rahmholz verbleiben müßten. Die Türflügel stoßen in der Mitte mit „Wolfsrachen“, das ist ein flach ausgerundeter Falz (Abb. 225), zusammen. Seltener kommt der stumpfe Zusammenstoß mit Schlageleisten zur Anwendung, da der eine Flügel nur bis zur Schlageleiste eingeschoben werden kann.

Ein guter **Schiebetürbeschlag** soll so beschaffen sein, daß die Türen leicht und möglichst geräuschlos geöffnet und geschlossen werden können. Die Schiebevorrichtung muß einfach und sicher konstruiert sein, damit Ausbesserungsarbeiten möglichst vermieden werden. Die Türflügel bewegen sich mittels eiserner Rollen oder mittels Hartgummikugeln (Weickumscher Beschlag) auf der 10 mm starken, 60 mm hohen, oben abgerundeten eisernen Laufschiene, die über die ganze Türöffnung und die seitlichen Schiebeflächen reicht und an den Enden aufgebogen wird. Die Laufschiene wird durch Stützwinkel und Schraubenbolzen an den Überlagsträgern oder den Überlagshölzern befestigt. Für Rollenbeschläge kommen zur Verwendung:

1. Stahl-Kugellager-Rollen von ungefähr 9 cm Durchmesser, die in allen Teilen aus gehärtetem Stahl gefertigt werden (Abb. 226);
2. Differential-Rollen von ungefähr 12 cm Durchmesser aus Schmiedeeisen, mit gleitend angeordneter Stahlachse (besonders für Schiebetore);

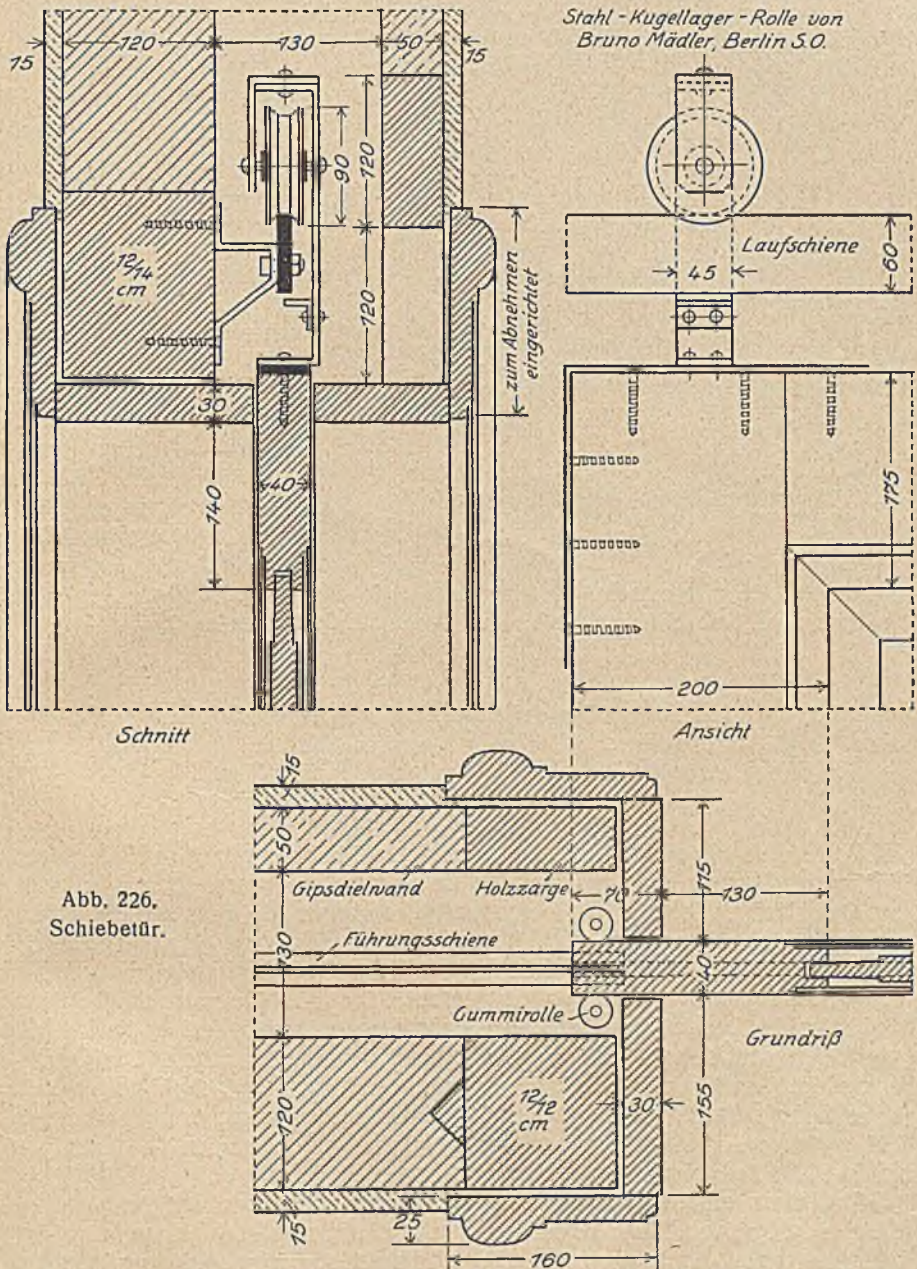


Abb. 226. Schiebetür.

3. Doppel-Rollen aus Hartholz, die in geschlitzten Röhren aus Stahlblech laufen (amerikanischer Röhren-Schiebetürbeschlag).

Für jeden Türflügel sind zwei Rollen anzuordnen. Die Rollen sitzen in Flacheisenbügeln, die für die innere Türkante (Türmitte) mit einer Flachschiene, für die äußere Türkante (Türschlitz) mit einer Winkelschiene vernietet sind.

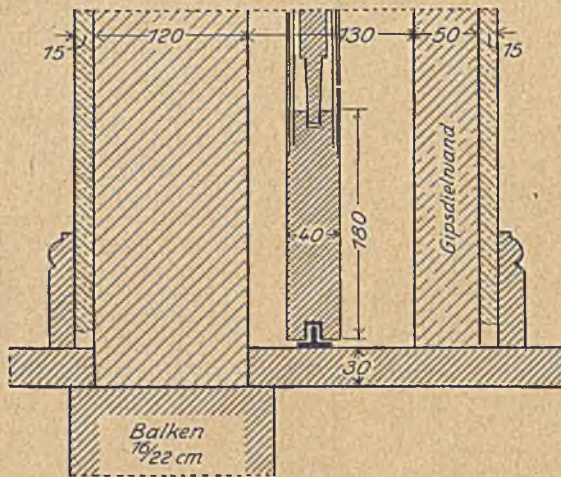


Abb. 227. Unterer Schnitt durch Türflügel und Mauer-schlitz. (Die L-förmige Führungsschiene fällt in der Türöffnung fort.)

auf der Unterkante ein eingelassenes, kleines \sqsubset -Eisen, das, um ein Abgleiten zu verhindern, etwas über die hintere Türkante vorstehen muß.

Diese Flachschielen und Winkelschielen werden auf den Türkanten durch Schrauben befestigt. Ein Verschieben der Türflügel über die Mitte der Öffnung wird durch an der Laufschiene befestigte Gumpipuffer verhindert. — Die untere Führung der Türflügel geschieht entweder durch zwei dicht hinter dem Türfutter auf dem Fußboden angebrachte Gumpirollen (Abb. 226) oder durch eine L-förmige, durch die Länge des Mauer-schlitzes reichende Führungsschiene (Abb. 226 u. 227). Die Türflügel erhalten

II. Glastüren.

Glastüren sind Türen, die nur im unteren Teile feste Holzfüllungen, darüber aber Verglasung erhalten. Sie werden hauptsächlich als Flurtüren, Windfangtüren (Pendeltüren) und Balkontüren ausgeführt.

a) Flurtüren.

Flurtüren dienen in Mietshäusern zum Abschluß der einzelnen Wohnungen gegen das Treppenhaus. Sie werden im oberen Teile verglast und erhalten oft Oberlicht. Soll die Tür besonders sicher gegen Einbruch sein, so erhält sie feste Holzfüllungen und in Augenhöhe ein kleines verglastes Guckloch. Flurtüren werden mindestens 1,00 m im Lichten breit (einflügelig), besser aber 1,20—1,30 m breit (zweiflügelig) ausgeführt. Die Türflügel werden dann ungleich breit. Der schmale Türflügel steht für gewöhnlich fest und wird nur geöffnet, wenn Möbelstücke u. dgl. durchgetragen werden sollen. Der Durchgangsfügel muß mindestens 0,75 m Breite erhalten. Die Türhöhe bis zum Kämpferholz beträgt 2,10 m. Eine symmetrische Ansicht kann bei diesen Türen durch Anordnung zweier Schlageleisten erzielt werden. — Flurtüren von 1,50 m Breite erhalten zwei gleich breite Flügel.

Flurtüren erhalten wie die Zimmertüren meist Futter und beiderseitige Bekleidung (Abb. 228); sie können auch auf einen, hinter gemauertem Anschlag liegenden 40 mm starken Blendrahmen schlagen (vgl. Haustür Abb. 233). Die geputzten Ecken der Türleibung müssen eiserne Schutzwinkel erhalten. — Ist kein Anschlag vorhanden, so wird der Blendrahmen stumpf zwischen die Flurwände gesetzt und mit starken Bankeisen befestigt. Der Anschluß des Wandputzes wird durch Hohlkehllisten gedeckt. — Die 40 mm starken, 12 bis 14 cm breiten Rahmhölzer erhalten einfaches Kantenprofil (Kehlstoß),

in den verglasten Teilen auf der Innenseite einen 10 mm breiten und 14 mm tiefen Kittfalz. Bei der Aufteilung der Türfläche ist darauf zu achten, daß

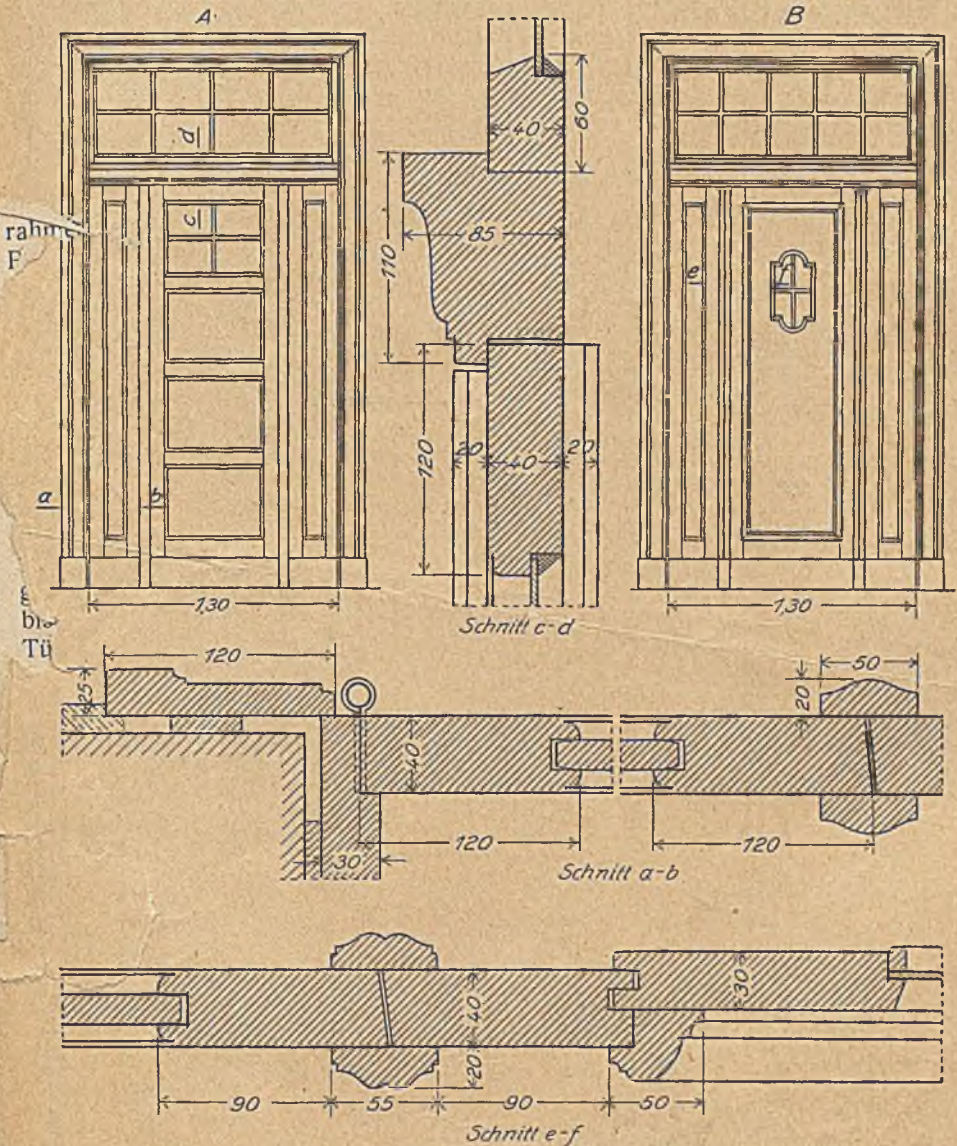


Abb. 228 A. u. B. Zweiflüglige Flurtüren mit ungleich breiten Flügeln.

in Schloßhöhe (1,00—1,10 m) kein Querfries liegen darf. Die oberen für Verglasung bestimmten Füllungen können durch Sprossen aufgeteilt werden.

Soll die Tür Oberlicht erhalten, so ist ein etwa 12 cm hohes, 6—8 cm starkes Kämpferholz, das in einfacher Weise profiliert wird, anzuordnen. Dieses Kämpferholz ist entweder mit dem Türfutter und der Bekleidung oder

wie bei den Fenstern mit dem Blendrahmen fest zu verbinden. Der Oberlichtrahmen wird aus $\frac{4}{6}$ cm starken Hölzern zusammengesetzt und erhält Sprossenteilung. Der Rahmen wird in dem Falz des Türfutters und Kämpferholzes durch Schrauben befestigt (Abb. 228), seltener als Kippflügel ausgebildet. Bei Anordnung eines Blendrahmens kann der besondere Oberlichtrahmen fortfallen. Die Falze für die Verglasung sind dann im Blendrahmen und Kämpferholz auszuführen (vgl. Haustür, Abb. 237).

b) Pendeltüren.

Windfänge sind kleine Durchgangsräume, die in Einfamilienhäusern, Läden, Versammlungsräumen, Schulen usw., manchmal auch in Mietshäusern

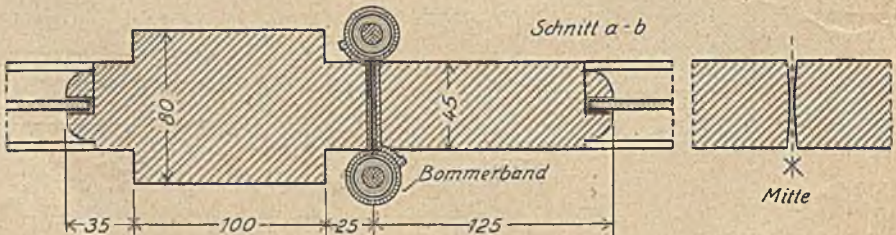
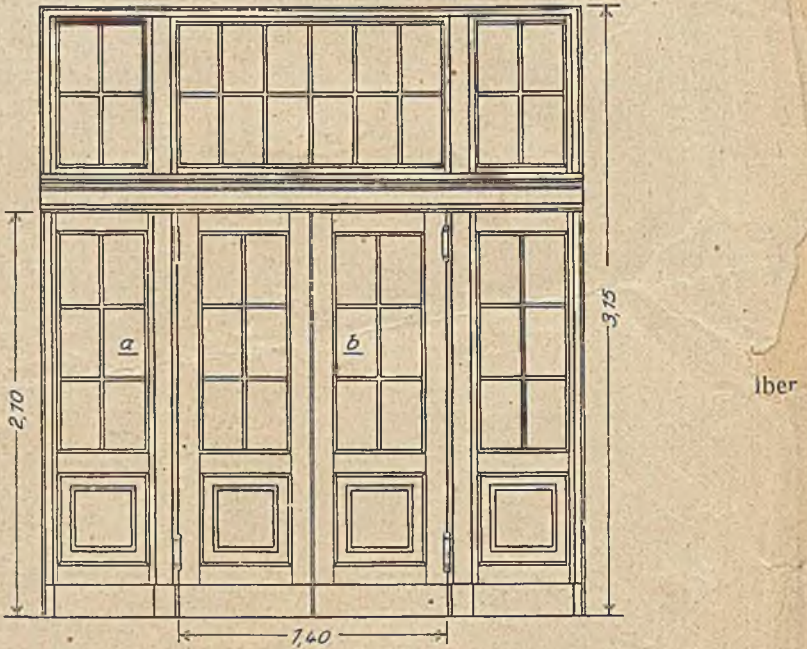


Abb. 229. Glaswand mit Pendeltür.

hinter den äußeren Eingangstüren angeordnet werden, um das Auftreten von Zugluft zu verhindern. Die Verbindung der Windfänge mit den anschließenden Räumen geschieht durch Pendeltüren.

Pendeltüren werden meist zweiflügelig, ohne Sch'ageleiste und Verschuß als Glastüren mit unteren Holzfüllungen ausgeführt. Die Flügel schlagen nach beiden Seiten und werden am besten durch „Bommerbänder“ mit dem Blendrahmen verbunden. Diese Bänder sind so eingerichtet, daß die Türflügel selbsttätig zurückfallen und nach einigem Hin- und Herpendeln in der richtigen Lage festgestellt werden. Die Türflügel legen sich stumpf ohne Falz an den Blendrahmen (Abb. 229), der wie bei den Flurtüren entweder hinter einem Anschlag oder zwischen den Leibungsflächen der Durchgangsöffnung befestigt wird. — Die Lappen der Bommerbänder werden auf die Kanten des Blendrahmens und des Türrahmhölzes aufgeschraubt (vgl. Türbeschläge). — Leichte Pendeltüren können auch mit Zapfenbändern, die mit Spiralbändern verbunden sind, angeschlagen werden. Die äußeren Rahmholzkanten werden dann abgerundet und der Blendrahmen entsprechend ausgerundet.

Pendeltüren können auch mit Oberlicht oder in Verbindung mit einer Glaswand ausgeführt werden. Die Glaswand erhält untere Holzfüllungen und für den Anschluß der Türflügel kräftige, profilierte Holzpfosten. In Abb. 229 ist eine Glaswand mit zweiflügeliger Pendeltür und ein wagerechter Schnitt durch den Türflügel dargestellt.

c) Balkontüren.

Balkontüren werden im oberen Teile den Fenstern entsprechend eingerichtet. Der untere Teil bis auf Brüstungshöhe erhält Holzfüllungen. 1,00 bis 1,20 m breite Öffnungen erhalten zweiflügelige Türen mit mittlerer Schlageleiste. Wird die Balkontür in Verbindung mit einem breiteren, dreiteiligen Fenster angeordnet, so liegt sie entweder in der Mitte oder seitlich. Die Tür wird dann meist einflügelig ausgebildet (mindestens 0,70 m lichte Weite).

Balkontüren schlagen wie die Fenster auf einen Blendrahmen. Die Rahmhölzer der Türflügel sind 40 mm stark, im unteren Teile 12 cm, im oberen Teile nur 8 cm breit. Das untere Rahmholz wird 16—18 cm hoch und erhält auf der Außenseite einen eingeschobenen Wasserschenkel. Die unteren Füllungen werden am besten mit den Rahmhölzern überschoben (vgl. Haustüren, S. 155). Sonst ist die Konstruktion dieselbe wie bei den bereits erwähnten Glastüren.

Der Balkonfußboden muß immer einige Zentimeter tiefer als der Fußboden des Zimmers liegen. Die Schwelle ist so anzuordnen, daß ein Eindringen von Regenwasser verhindert wird. In Abb. 231 ist die Schwellanordnung für eine Balkondoppeltür (vgl. Doppelfenster, Seite 164) dargestellt. Der äußere Türflügel schlägt gegen eine hinter der Schwelle angeordnete Eisenschiene; der innere Türflügel ist mit dem anschließenden Schwellbrett überfalzt.

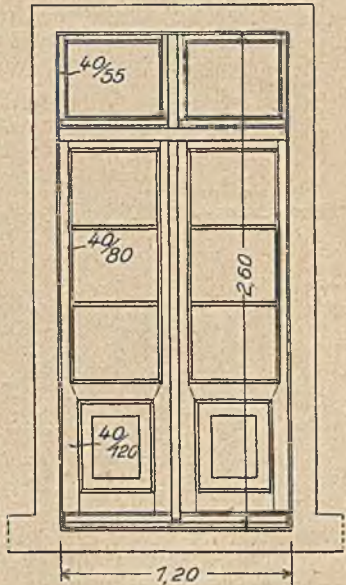


Abb. 230. Zweiflügelige Balkontür.

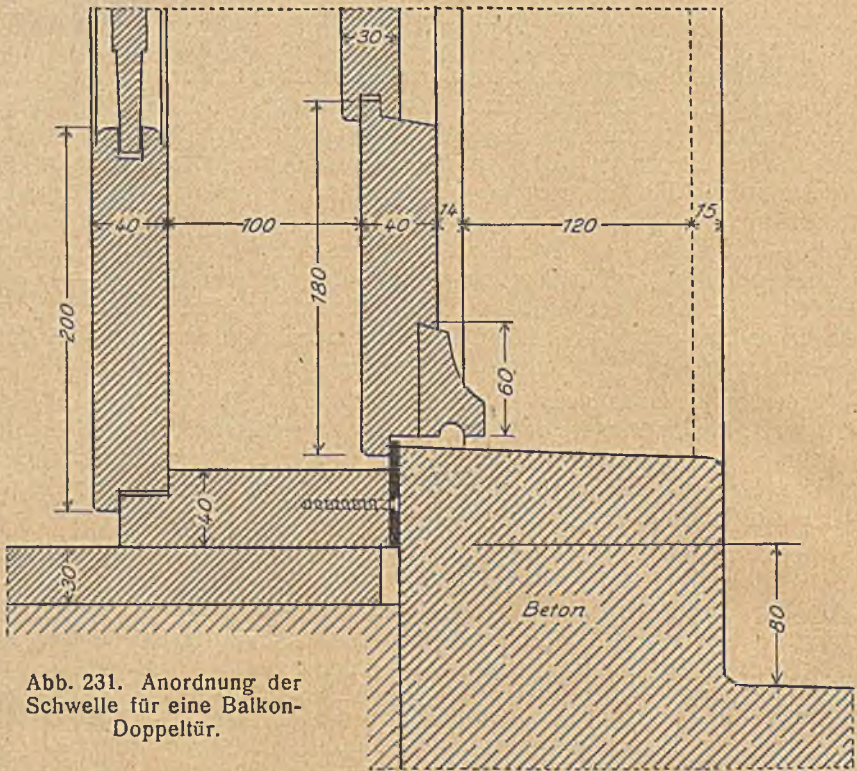


Abb. 231. Anordnung der Schwelle für eine Balkon-Doppeltür.

III. Haustüren.

Haustüren sind den Witterungseinflüssen ausgesetzt und müssen daher aus wetterbeständigem Material (Kiefern- oder Eichenholz) hergestellt und

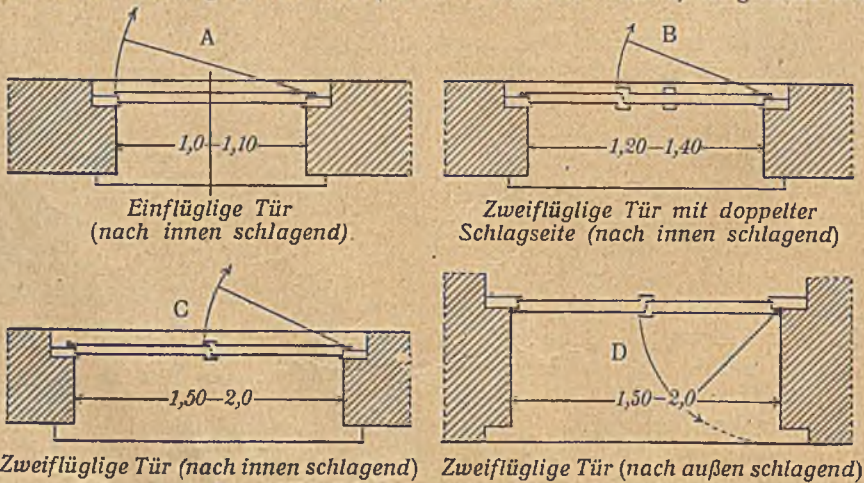


Abb. 232. Grundrißanordnung der Haustüren.

so angeordnet werden, daß das ablaufende Regenwasser nicht in die Nuten der Rahmhölzer eindringen kann (keine fallenden Fugen).

Haustüren schlagen meist nach innen auf. Nur bei Schulen, Kirchen, Versammlungsräumen usw. müssen die Türflügel nach außen schlagen (Abb. 232D). Die lichte Breite der Haustüren muß mindestens 1,00 m, die

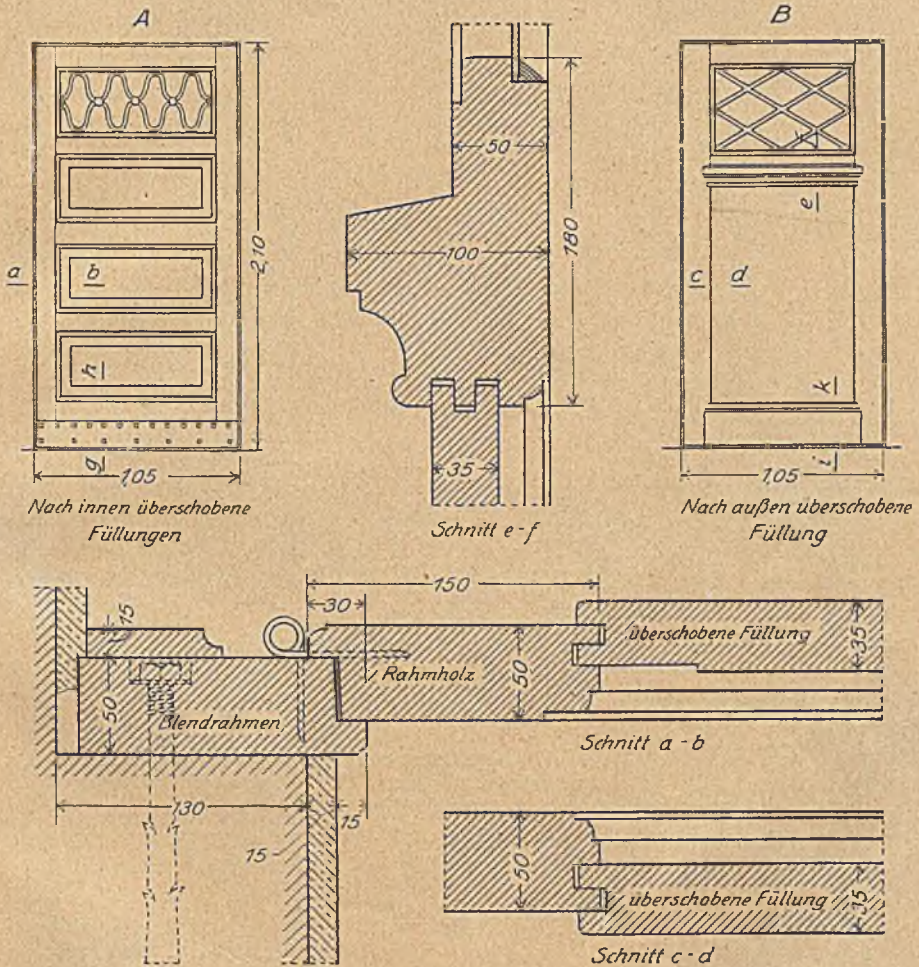


Abb. 233 A u. B. Einflüglige Haustüren ohne Oberlicht.

lichte Höhe 2,10 m betragen. Meist wird die Maueröffnung höher ausgeführt. Über der Tür ergibt sich dann ein Oberlicht. Türen von 1,00—1,10 m Breite werden einflüglig (Abb. 232A), von 1,20 m Breite ab zweiflüglig ausgeführt. Bei 1,20—1,40 m müssen die beiden Flügel verschiedene Breite erhalten (Abb. 232B). Der schmale Flügel steht für gewöhnlich fest und wird nur geöffnet, wenn Möbelstücke oder dgl. durchgetragen werden sollen. Solche Türen erhalten doppelte Schlägeleisten (Abb. 235). Von 1,50 m Breite ab werden beide Flügel gleich groß (Abb. 232C u. 236).

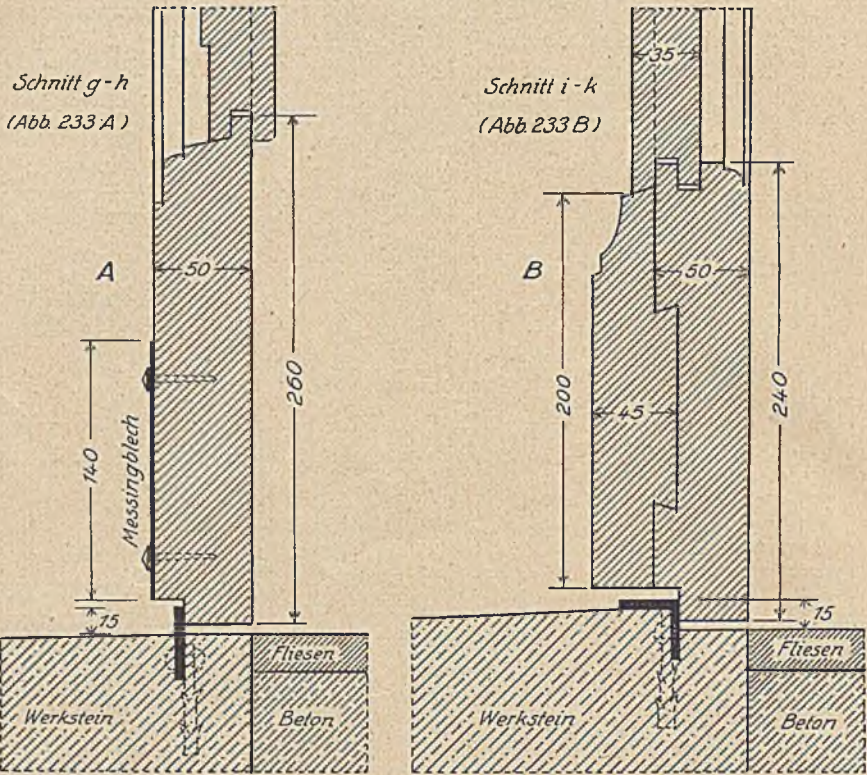
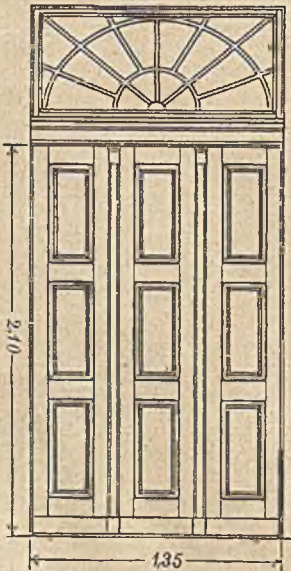


Abb. 234. Anordnung der Schwellen für Haustüren.

Abb. 235.
Zweiflüglige Haustür
mit Oberlicht. (Un-
gleich breite Flügel.)Abb. 236.
Zweiflüglige Haustür
mit Oberlicht. (Gleich
breite Flügel.)

Haustüren schlagen gegen einen 50 mm starken Blendrahmen, mit dem sie überfalzt werden. Der Blendrahmen liegt hinter einem 13 cm breiten gemauerten Anschlag und wird durch Steinschrauben mit versenkten Muttern befestigt. Die Befestigungsstelle wird durch ein 15 mm starkes, einfach profiliertes Brett, das gleichzeitig als Putzleiste dient, verdeckt. — Der Anschlag an der Werksteinschwelle kann durch eine 8 mm starke, 30—40 mm hohe, eingelassene Flacheisenschiene; die 1,5 cm über Schwellenoberkante vorsteht, gebildet werden (Abb. 234 A). Die Schiene wird mittels angenieteteter Dübel in der Steinschwelle befestigt (eingeblet). — Die Steinschwelle kann auch einen Falz erhalten. Die Anschlagkante muß dann durch ein Winkeleisen geschützt werden (Abb. 234 B). — Haustüren können auch ohne unteren Anschlag ausgeführt werden. Die Steinschwelle liegt dann mit dem Fußboden des Eingangsflures in einer Höhe.

Die Türflügel werden aus 50 mm starken, 15—16 cm breiten Rahmhölzern und eingeschoben oder besser übergeschoben 30—40 mm starken Füllungen zusammengesetzt. Die Füllungen können auch durch gestäbte und gespundete Bretter gebildet werden. — In Abb. 233 A sind die Füllungen nach innen überschoben. Es ist dann darauf zu achten, daß an den Rahmholzkanten keine fallenden Fugen entstehen (Abb. 234 A). In Abb. 233 B sind die Füllungen nach außen überschoben. Um die fallende Fuge an der Oberkante der Füllung zu vermeiden, muß das Rahmholz mit Gesimsprofil vortreten und übergeschoben werden (Abb. 233, Schnitt e—f). — Die den Füllungen zugekehrten Rahmholzkanten erhalten angestoßenes einfaches Profil. Bei größeren Türen können auch überschobene Kehlstöße zur Anwendung kommen (vgl. Abb. 220). Das untere Rahmholz wird höher (20—24 cm) ausgeführt und erhält auf der Außenseite entweder ein aufgenageltes Sockelblech aus Messing (Abb. 234 A) oder ein eingeschobenes Sockelbrett (Abb. 234 B), bzw. einen eingeschobenen Wasserschenkel (vgl. Abb. 231).

Haustüren werden auch im oberen Teile mit kleineren oder größeren Glasfüllungen ausgeführt. Die Rahmhölzer erhalten dann auf der Innenseite den 10 mm breiten, 15 mm tiefen Kittfalz. Werden die Glasfüllungen durch vorgesetzte schmiedeeiserne Gitter gesichert, so ist die Anordnung eines besonderen Rahmens für die Verglasung erforderlich. Der Rahmen wird mit dem Tür Rahmenholz von innen überfalzt und durch Schlüsseleinreiber (vgl. Fensterbeschläge) befestigt. Zwei innen angebrachte Aufziehknöpfe dienen zum Herausheben, wenn die äußeren Glasflächen geputzt werden sollen.

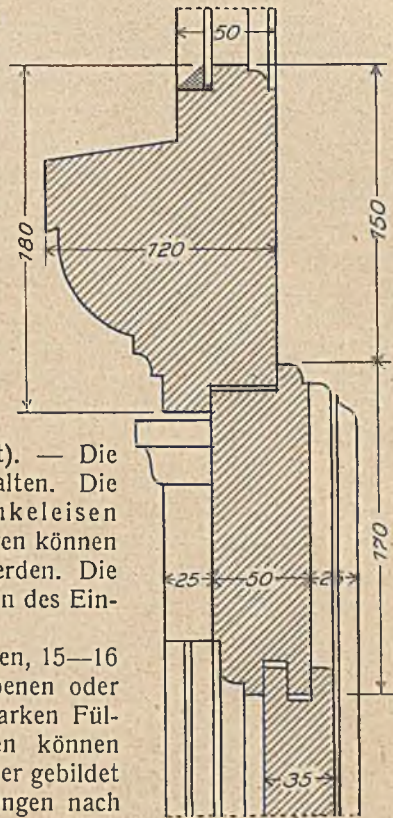


Abb. 237. Schnitt durch den Kämpfer einer Haustür mit Oberlicht. (Einzelzeichnung zu Abb. 235.)

Bei den zweiflügligen Haustüren wird die Fuge zwischen den inneren Rahmhölzern durch aufgeschraubte profilierte Schlagleisten von 60 mm Breite und 20—30 mm Stärke gedeckt.

Haustüren mit Oberlicht erhalten ein Kämpferholz von 15—18 cm Höhe und 9—12 cm Stärke, das in einfacher Weise profiliert und gegebenenfalls mit Unterschneidung (Wassernase) versehen wird. Das Kämpferholz wird mit dem Blendrahmen durch verbohrten Schlitzzapfen verbunden. — Das Oberlicht erhält entweder einen besonderen Rahmen (bewegliches Oberlicht, vgl. Flurtür, Abb. 228; nur muß das untere Rahmholz wie bei den Fenstern mit Wasserschenkel versehen sein) oder die Falze für die Verglasung werden an das Kämpfer- und Blendrahmenholz angearbeitet (festes Oberlicht, Abb. 237). Der bewegliche Oberlichtrahmen wird durch Einstembänder mit dem Kämpferholz verbunden (Kippflügel) und durch Einreiber oder Vorreiber an dem Blendrahmen befestigt. Türoberlichte werden meist mit Sprossenteilung versehen.

C. Fenster.

Die Bildung des Blendrahmens, die Zusammensetzung der Fensterflügel und die Anordnung des Lattebrettes ist bereits im I. Teil dieses Leitfadens eingehend behandelt worden. In den nachfolgenden Abbildungen haben die Flügelrahmhölzer an der Innenseite einfache Schräge (Abb. 238 u. 239) oder Schräge mit Abrundung (Abb. 240ff.) erhalten. Daneben sind auch einfache Profilierungen möglich (vgl. die Abb. 283, 284 u. 285). — Die Fenster schlagen für gewöhnlich nach innen, seltener nach außen auf.

I. Nach außen schlagende Fenster.

Nach außen schlagende Fenster ergeben einen dichteren Verschluss, weil die Flügel durch den Wind gegen die Falze des Blendrahmens gedrückt werden; sie eignen sich daher besonders für Küstengegenden mit vielem Regen und Sturm. Solche Fenster haben aber den Nachteil, daß das Öffnen der Fensterflügel und die Reinigung der äußeren Glasflächen umständlicher als bei den nach innen schlagenden Fenstern ist. Bei städtischen Wohngebäuden kommen nach außen schlagende Fenster seltener vor, weil diese Anordnung durch die meisten Baupolizeiordnungen untersagt ist.

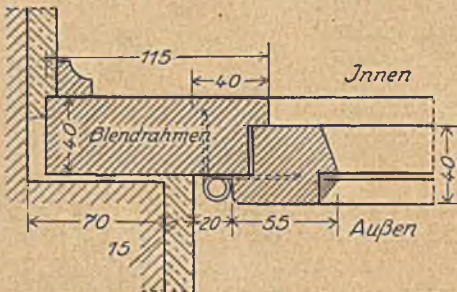


Abb. 238. Nach außen schlagendes Fenster (Grundriß).

Nach außen schlagende Fenster ergeben einen dichteren Verschluss, weil die Flügel durch den Wind gegen die Falze des Blendrahmens gedrückt werden; sie eignen sich daher besonders für Küstengegenden mit vielem Regen und Sturm. Solche Fenster haben aber den Nachteil, daß das Öffnen der Fensterflügel und die Reinigung der äußeren Glasflächen umständlicher als bei den nach innen schlagenden Fenstern ist. Bei städtischen Wohngebäuden kommen nach außen schlagende Fenster seltener vor, weil diese Anordnung durch die meisten Baupolizeiordnungen untersagt ist.

Nach außen schlagende Fenster erhalten einen 40 mm starken, 11—12 cm breiten Blendrahmen, der 4 cm weit in die lichte Maueröffnung vorsteht. Das untere Blendrahmenholz wird 10 cm hoch und 60—70 mm stark. Die Mehrstärke steht nach außen vor und greift über die Sohlbankschräge (Abb. 239 C). Die Fensterflügel werden aus 40/55 mm starken Rahmhölzern zusammengesetzt und greifen mit doppeltem Falz in den Blendrahmen (Abb. 238). Das untere Fensterrahmenholz erhält keinen Wasserschenkel. Bei Anordnung zweier Flügel übereinander muß aber der Kämpfer als

Wasserschenkel mit Wassernase ausgebildet werden (Abb. 239 B). Das Kämpferholz ist 90 mm hoch, 70—80 mm stark und wird mit dem Blendrahmen durch verbohrten Schlitzzapfen verbunden. — Der Zusammenstoß der Fensterflügel in der Mitte erfolgt wie bei den nach innen schlagenden Fenstern mit 40—50 mm breiten, 15 mm starken Schlagsleisten.

II. Nach innen schlagende Fenster.

Im I. Teil dieses Leitfadens ist die Konstruktion eines nach innen schlagenden vierflügligen Fensters (Normenfensters) mit aufgehendem Mittelpfosten eingehend behandelt. — Größere Fenster werden genau wie Normenfenster ausgebildet; der Blendrahmen erhält aber meist 40 mm Stärke, das Flügelrahmholz 40 mm Stärke und 50—55 mm Breite.

Fenster von mehr als 1,40 m Breite erhalten drei Teile, von 2,00 m Breite ab vier Teile nebeneinander.

a) Dreiteilige Fenster

können verschiedenartig angeordnet werden:

1. Treppenhaus- und Flurfenster erhalten meist einen breiten nach innen schlagenden mittleren Flügel und feststehende Seitenteile (Abb. 240). Diese Anordnung hat den Nachteil, daß die äußeren seitlichen Glasflächen schwer zu reinigen sind. Es dürfen die Seitenteile deshalb nicht zu breit werden (ungefähr $\frac{1}{4}$ der ganzen Fensterbreite). Der obere mittlere Flügel kann auch als Kippflügel ausgebildet werden. Der Kittfalz für die seitliche, feststehende Verglasung wird an den Blendrahmen, das Kämpferholz und die Mittelpfosten angearbeitet. Die Mittelpfosten erhalten 50 mm Stärke und 75 mm Breite. Der Fensterflügel wird mit dem Mittelpfosten überfalzt (an der Drehkante S-Falz). In Abb. 240 ist ein solches Fenster in den wagerechten Schnitten dargestellt.

2. Dreiteilige Fenster für Treppenhäuser, Flure, Säle usw. können auch mit zwei festen Pfosten ausgeführt werden (Abb. 241). Die wagerechte Teilung geschieht durch das Kämpferholz. Es ergeben sich sechs Flügel, von denen der mittlere obere Flügel als Kippflügel ausgebildet werden

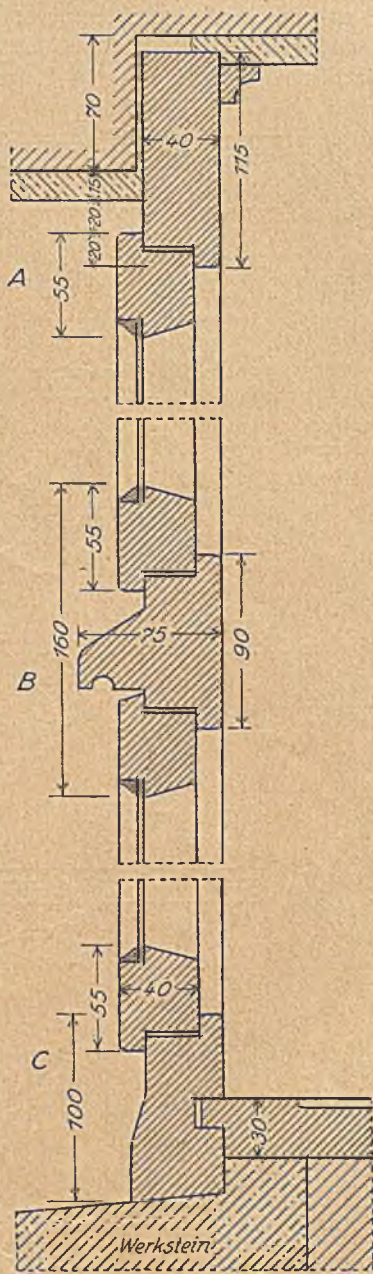


Abb. 239. Nach außen aufschlagendes Fenster. (Höhenschnitt).

kann. Die Mittelpfosten (Setzhölzer) erhalten 40 mm Stärke und 60 mm Breite; sie werden durch Schlitzzapfen mit dem Blendrahmen und Kämpfer-

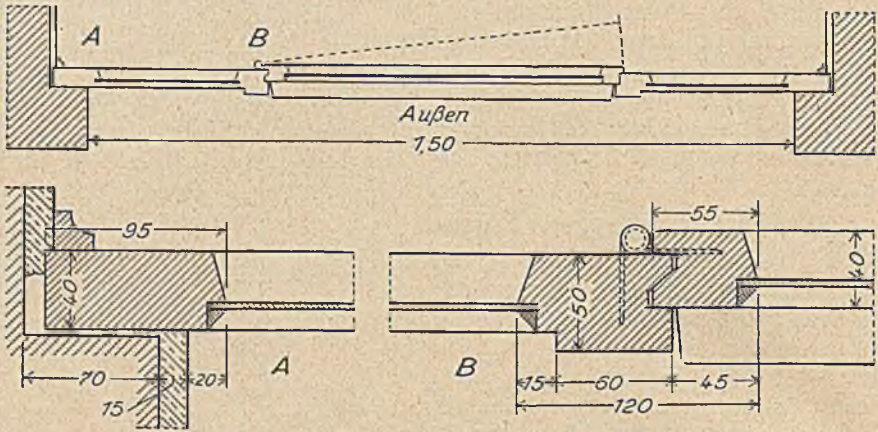


Abb. 240. Dreiteiliges Flurfenster.

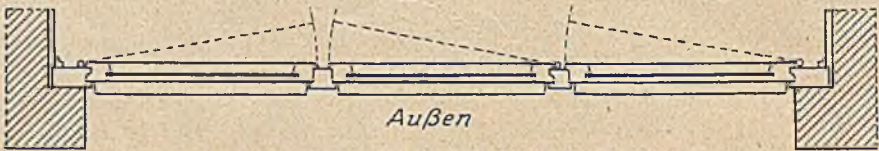


Abb. 241. Dreiteiliges Fenster mit zwei festen Pfosten.

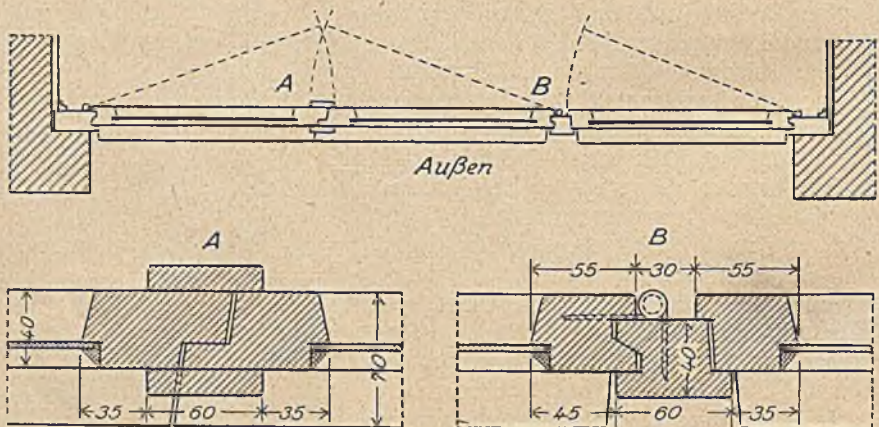


Abb. 242. Dreiteiliges Fenster mit einem festen und einem aufgehenden Pfosten.

holz verbunden. Die Fensterflügel schlagen mit schrägem Falz an die Mittelpfosten (an der Drehkante S-Falz; Abb. 242 B).

3. Dreiteilige (sechsflüglige) Wohnzimmerfenster werden meist nach Abb. 242 mit einem feststehenden und einem aufgehenden Pfosten ausgeführt. Die Schlagleiste erhält dieselbe Breite wie der feste Pfosten (60 mm). Die Außenansicht des Fensters wird dann symmetrisch. Die

Abb. 242 A und B zeigen die Ausbildung des festen und aufgehenden Pfostens. Soll im oberen Teile ein Kippflügel angeordnet werden, so sind über dem Kämpferholz zwei feste Pfosten erforderlich. Abb. 243 zeigt die seltener zur Ausführung kommende Anordnung eines sechsflügligen Fensters ohne festen

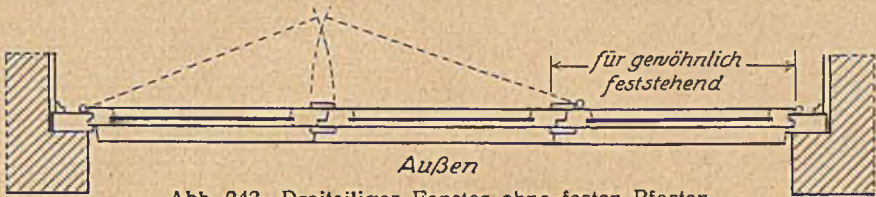


Abb. 243. Dreiteiliges Fenster ohne festen Pfosten.

Pfosten. Der mittlere Flügel ist an den einen Seitenflügel, der durch Riegel festgestellt werden muß, angeschlagen. Die Ansicht des Fensters wird dann im Inneren und Äußeren symmetrisch.

Für **Kleinhäuser** sind die dreiteiligen Fenster durch Normung festgelegt. Scheibengröße 30×42 cm. Fensterbreite 1,57 m. Bei Anordnung von 3 Scheiben übereinander (Din 1100) wird die Höhe 1,07 m, bei Anordnung von 4 Scheiben übereinander (Din 1102) wird die Höhe 1,38 m. Beide Anordnungen ohne Kämpfer. Einzelheiten Din 1104.

b) Vierteilige (sieben- und achtflüglige) Fenster

erhalten zwei feste und in der Mitte einen aufgehenden Pfosten (Abb. 244). Im oberen Teile werden entweder vier Flügel oder zwei seitliche Flügel und ein breiter mittlerer Kippflügel angeordnet.

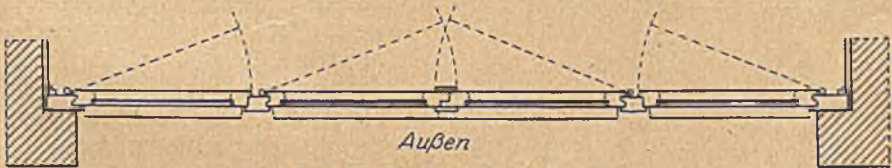


Abb. 244. Vierteiliges Fenster.

III. Schiebefenster.

Schiebefenster werden so angeordnet, daß die beiden übereinander liegenden Flügel der Höhe nach verschoben werden können.

Vorzüge der Schiebefenster: Große Lichtflächen, da der mittlere Fensterpfosten fortfällt. Die geöffneten Flügel treten nicht in das Zimmer vor, daher besonders für Erker-, Veranda- und Wintergartenfenster geeignet. Kein Abräumen des Lattebrettes beim Öffnen und Lüften. Unerreichte Ventilation bei Vermeidung von Zugluft. — Nachteile können sich jedoch ergeben, wenn die Dichtung nicht sorgfältig genug ausgeführt wird oder die Flügel nicht bequem zu handhaben und zu putzen sind.

Eine Konstruktion, bei der die vorgenannten Nachteile vermieden werden und die sich bei vielen Bauausführungen bestens bewährt hat, stellt das „Stumpfsche Reform-Schiebefenster“ dar (Ausführung durch die Firma R. Biel, Hamburg).

Die Dichtung von „Stumpfs Reform-Schiebefenster“ geschieht ringsherum durch Doppelfalz (Abb. 245 u. 246). Beide Flügel stehen im geschlossenen Zustande in einer lotrechten Ebene und werden durch je zwei seitliche, auf Zug gesetzte Einreiber gegen den Doppelfalz gepreßt. Die Führung der

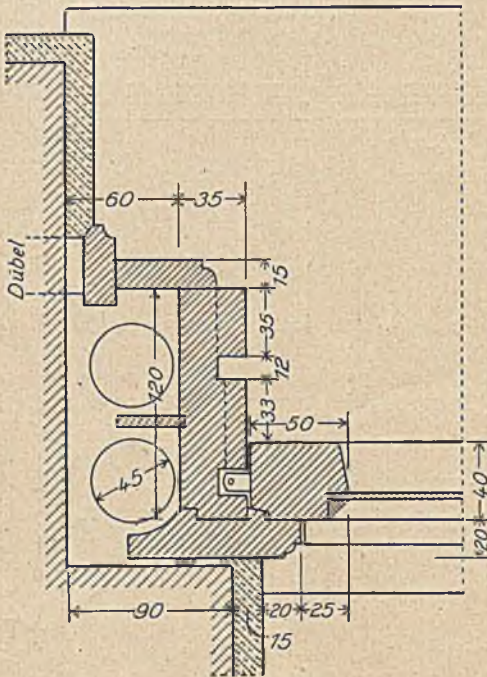
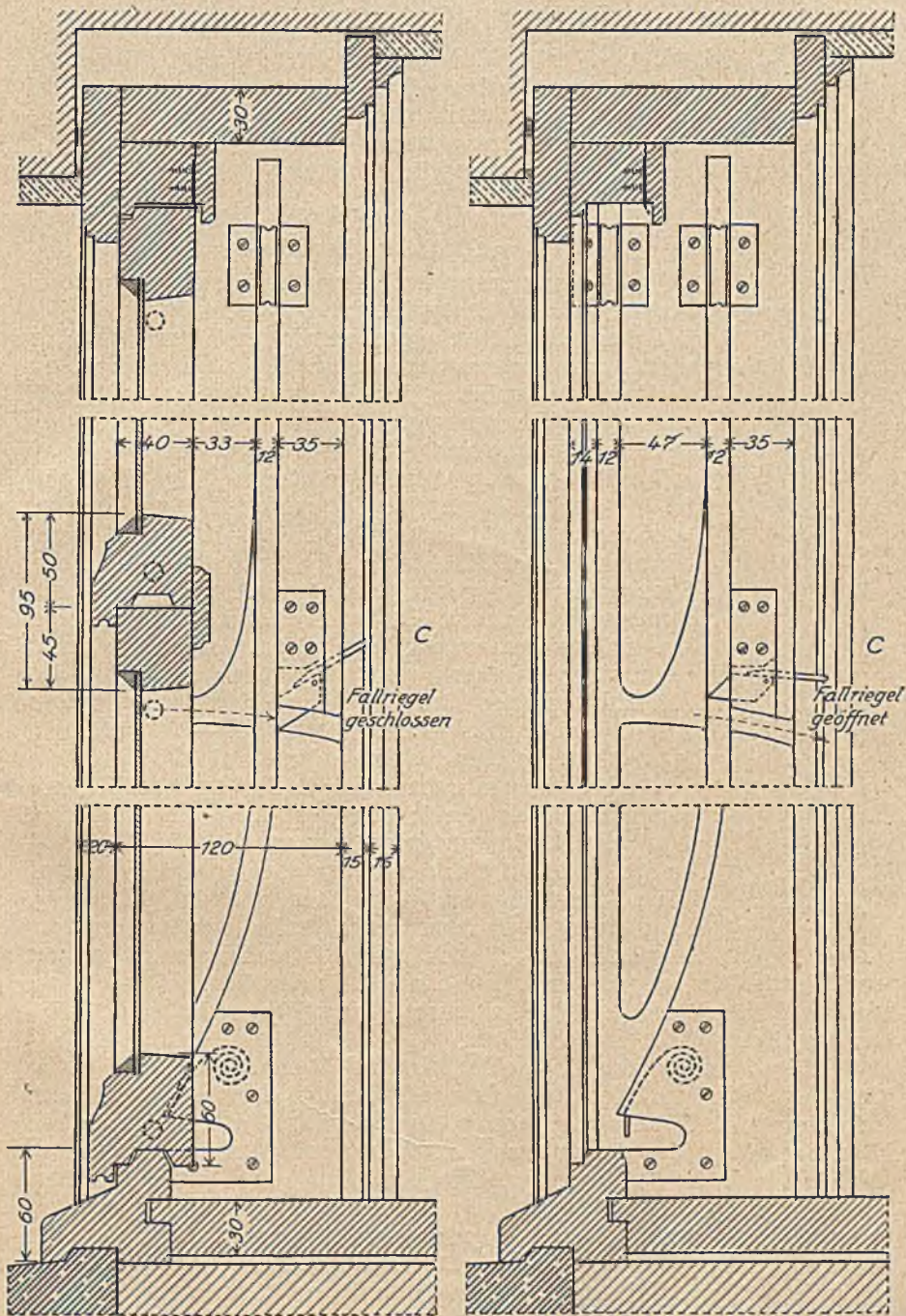


Abb. 245. Stumpfs Reform-Schiebefenster
D. R. P. 128824. (Grundriß.)

Flügel geschieht durch seitlich an den Fensterrahmen angebrachte Führungsstifte, die in zwei parallelen, 12 mm breiten Nuten (Gleitfugen) des 35—40 mm starken Fensterfutters laufen. An den unteren Führungsstiften der Flügelrahmen sind Drahtseile befestigt, die in den Führungsnuten über je zwei oben im Futter angebrachte Rollen laufen und die Gegengewichte tragen. Nach der Schwere der Fensterflügel und dem dadurch bedingten Durchmesser der Gewichte muß der Fensteranschlag eine Breite von 9—13 cm erhalten. In der Mitte der Fensterhöhe sind beide Nuten durch eine Quernut verbunden, die in einem Zirkelschlag aus dem unteren Drehpunkt liegen muß. Soll der untere Flügel geöffnet werden, so sind zunächst die Einreiber zu lösen. Der Flügel fällt dann so weit nach innen zurück, bis die durch die Quernut laufenden Führungsstifte an den Fallriegel stoßen (Abb. 246 Punkt C). In dieser Stellung kann der Flügel hochgeschoben werden (Abb. 247). Die unteren Führungsstifte gehen dabei durch die schräg ansteigende Überföhrungsnut in die innere senkrechte Nut über. So können zur Lüftung von unten beide Flügel hochgeschoben, zur Lüftung von oben beide Flügel herabgezogen werden.

Eine recht wirksame und angenehme Lüftung wird dadurch erzielt, daß man den unteren Flügel bis zum Fallriegel zurücklegt und den oberen ein wenig herunterzieht (Abb. 247). Die warme verbrauchte Luft wird dann oben entweichen, während die eintretende frische Luft zwischen den beiden Flügeln in schräger Richtung aufwärts steigt.

Die Reinigung der äußeren Glasflächen geschieht in der Weise, daß der Fallriegel geöffnet und zunächst der untere Flügel nach innen umgelegt wird. Die Drehachse wird dadurch gebildet, daß die unteren Führungsstifte in einen schlitzenartigen, mit einer Metallplatte eingefassten Ausschnitt des Futters greifen. Leichtere Flügel legen sich auf das Latteibrett, schwerere werden durch einen untergestellten Holzbock unterstützt. — Nachdem der untere Flügel hochgeschoben, kann der obere Teil zur Reinigung heruntergezogen werden. Der Fallriegel wird geöffnet und der Flügel wagerecht um-



A. Höhengchnitt durch das geschlossene Fenster

B. Höhengchnitt und Seitenansicht des Futter

Abb. 246. Stump Reform-Schiebefenster D. R. P. 128 824.

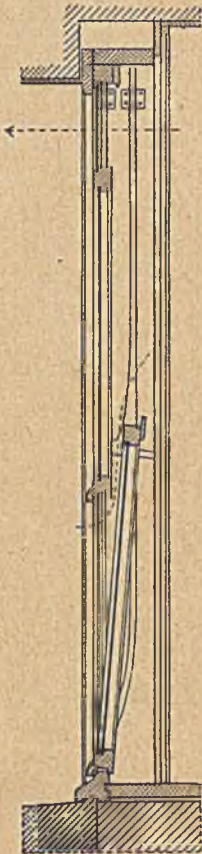


Abb. 247. Reform-Schiebefenster z. Lüftung geöffnet.

gelegt. — Für Wintergärten, Veranden usw. können die Schiebefenster auch in der Weise angeordnet werden, daß beide Flügel sich nach unten in eine Nische des Brüstungsmauerwerks versenken lassen. — Schiebefenster können auch als Doppelfenster ausgeführt werden.

IV. Doppelfenster.

a) Zweiteilige Doppelfenster.

Wohnzimmerfenster werden zweckmäßig als Doppelfenster ausgeführt. Es werden dabei zwei Fenster mit 10 cm Zwischenraum hintereinander angeordnet. Doppelfenster bewirken einen besseren Schutz gegen Zugluft, Staub und Straßenlärm. Die zwischen den Fenstern liegende Luftschicht schützt das Zimmer gegen Wärmeverluste. Die Fenster Scheiben schwitzen und gefrieren nicht so leicht.

Die Anordnung der Doppelfenster im Grundriß ist in Abb. 248 dargestellt. Die Punkte A, C und D zeigen verschiedene Möglichkeiten für die Ausbildung am Fensteranschlag. In Abb. 248 A ist ein äußerer und ein innerer Blendrahmen angeordnet und durch ein 25 mm starkes Futterbrett verbunden. Der innere Blendrahmen tritt gegen den äußeren um etwa 35 mm zurück, damit der äußere Fensterflügel genügend weit umgelegt werden kann. Der Blendrahmenkasten wird hinter dem $\frac{1}{2}$ Stein breiten Maueranschlag mit starken Bankeisen befestigt. — In Abb. 248 C ist der innere Blendrahmen durch ein 26 mm starkes Bekleidungs Brett ersetzt. Der Anschluß des inneren Fensterflügels geschieht nach Art der überfalteten Türen. Vgl. auch das Normen-Doppelfenster (Abb. 251 u. 252.) — In Abb. 248 D ist das Fenster von außen eingesetzt. Diese Anordnung ermöglicht einen besonders dichten Anschluß an das Mauerwerk und ist in formaler Beziehung sowohl für Putz- als auch für Backsteinrohbauten gut geeignet,

weil Fensterfläche und Mauerfläche fast in eine Ebene fallen und dadurch ein ruhiger Eindruck erzielt wird. Die inneren Fensterflügel schließen mit S-Falz an das 40 mm starke Futterbrett an.

Die Anordnung der Doppelfenster im Höhengchnitt ist in Abb. 249 dargestellt; vgl. hierzu den Grundriß Abb. 248 A. (Wegen des Höhengchnittes zu Abb. 248 C vgl. das Normen-Doppelfenster, Abb. 252). Das äußere Fenster wird genau wie ein einfaches, nach innen schlagendes Fenster gebildet. Die Höhe des äußeren Kämpferholzes ist so zu bestimmen, daß der obere äußere Flügel mit etwa 3 mm Abstand, der untere wegen des Aushebens mit mindestens 17 mm Abstand an dem inneren Kämpfer vorbeischiebt. Als Mindesthöhe für den äußeren Kämpfer ergeben sich demnach 10 cm, falls der innere Kämpfer 4 cm hoch wird (Abb. 249). — Das innere Fenster wird genau wie das äußere, aber ohne Wasserschengel ausgeführt. Der untere Fensterflügel schlägt gegen das gefaltete, 40 mm starke untere Fensterbrett. Zwischen Unterkante Flügelrahmen und Oberkante Latteibrett muß mindestens 20 mm Zwischenraum verbleiben. —

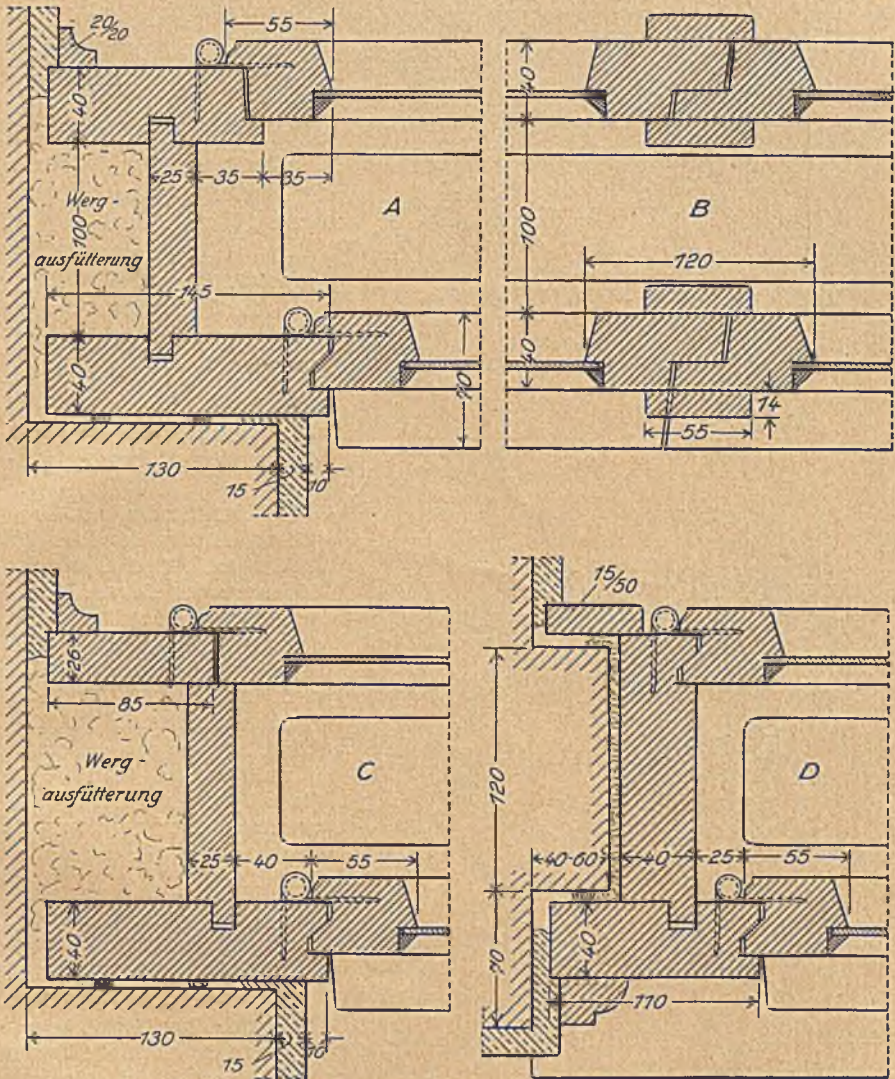


Abb. 248 A—D. Wagerechte Schnitte durch Doppelfenster.

Im oberen Teile kann das Fenster auch mit einem äußeren festen Pfosten ausgeführt werden (vgl. Abb. 251).

b) Dreiteilige Doppelfenster.

Dreiteilige Doppelfenster werden meist mit einem festen und einem aufgehenden Pfosten ausgeführt. Um eine möglichst geringe Pfostenbreite zu erhalten, wird der innere Pfosten schmal und tief (40 × 50 mm) mit geringer Abkantung angeordnet (Abb. 250 B); der äußere Pfosten muß dann 80 mm breit werden, damit der aufgehende Flügel an dem inneren Pfosten mit Spielraum vorbeischießt und der mit S-Falz anschließende Flügel um 90° nach innen

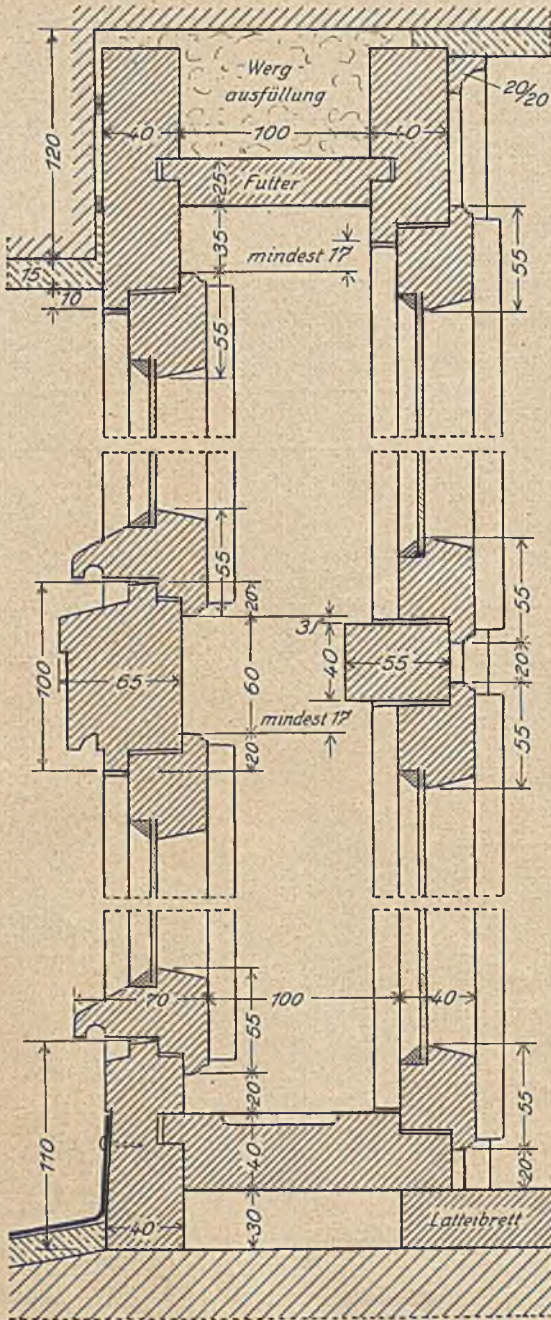


Abb. 249. Höhenschnitt zum Doppelfenster Abb. 248 A.

Din. 281: Vierflügl. Doppelfenster mit Kämpfer (1,05 × 1,50 m), Unterflügel 2, Oberflügel 1 hohe Scheibe,

schlagen kann. Um eine gleichmäßige Ansicht zu erzielen, wird der aufgehende Pfosten zweckmäßig in derselben Breite wie der feste Pfosten gebildet; äußere Schlageleiste also 80 mm breit (Abb. 250 A).

c) Normen-Doppelfenster für Kleinhäuser.

Für Kleinhäuser sind die Doppelfenster durch Normung festgelegt. Es werden dabei Blendrahmen- und Zargenfenster unterschieden.

Bei den Blendrahmen-Doppelfenstern wird der Falz für die inneren Flügel durch den 24 mm starken inneren Blendrahmen, der stumpf mit dem 24 mm starken Futterbrett zusammenstößt, gebildet. Stärke des äußeren Blendrahmens und Flügelholzstärke wie bei den einfachen Normfenstern (vgl. Teil I dieses Leitfadens). Für Blendrahmen-Doppelfenster kommen folgende Normen in Betracht:

Din. 273: Zweiflügl. Doppelfenster ohne Kämpfer (1,05 × 1,07 m) mit je 3 niedrigen Scheiben,

Din. 275: Zweiflügl. Doppelfenster ohne Kämpfer (1,05 × 1,38 m) mit je 4 niedrigen Scheiben,

Din. 279: Zweiflügl. Doppelfenster ohne Kämpfer (1,05 × 1,31 m) mit je 3 hohen Scheiben,

Din. 277: Vierflügl. Doppelfenster mit Kämpfer (1,05 × 1,50 m), Unterflügel 3, Oberflügel 1 niedrige Scheibe (Abb. 251),

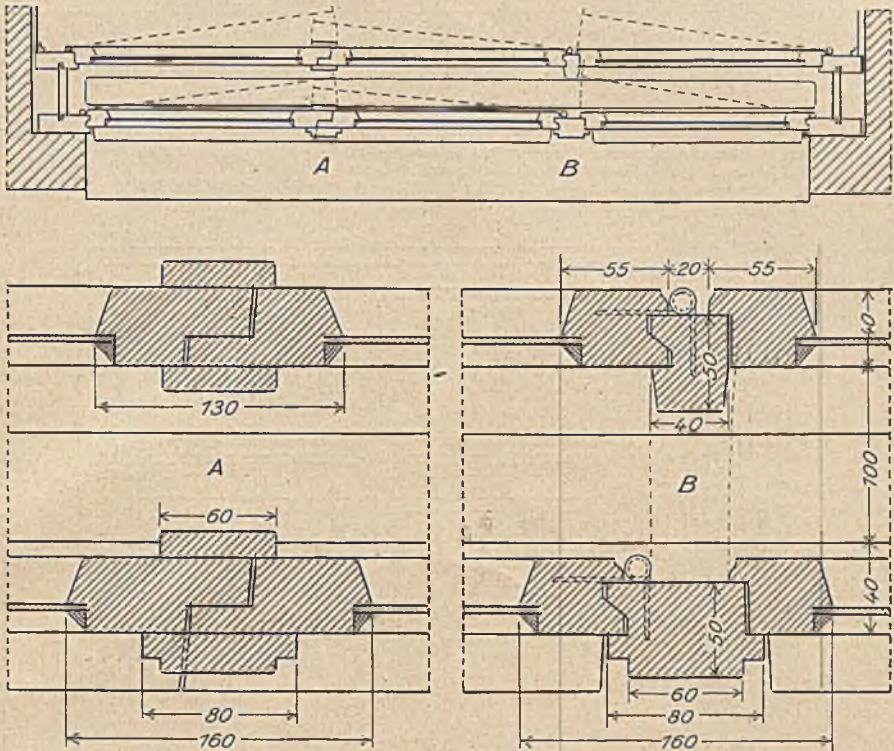


Abb. 250. Dreiteiliges Doppelfenster mit einem festen und einem aufgehenden Pfosten.

- Din, 284: Einzelheiten zu den Blendrahmen-Doppelfenstern (Abb. 252),
 „ 1101: Dreiteiliges Doppelfenster ohne Kämpfer (1,57 × 1,07 m) mit je 3 niedrigen Scheiben,
 „ 1103: Dreiteiliges Doppelfenster ohne Kämpfer (1,57 × 1,38 m) mit je 4 niedrigen Scheiben,
 „ 1104: Einzelheiten der dreiteiligen Doppelfenster.

Bei den Zargen-Doppelfenstern schlagen die äußeren Flügel nach außen, die inneren nach innen. Die Zarge wird aus 6 × 13 cm starken Bohlen zusammengesetzt und mit festem Mittelpfosten versehen. Stärke der Flügelrahmhölzer 36 × 50 mm. Die untere Bohle erhält eingeschobenen Wasserschenkel. Wenn die Zarge mit der Mauerfläche (Putzfläche) bündig liegt, muß auch über der oberen Bohle ein Wasserschenkel angeordnet werden. Für Zargen-Doppelfenster kommen folgende Normen in Betracht:

- Din 295: Zweiflügl. Doppelfenster ohne Kämpfer (1,16 × 1,11 m) mit je 3 niedrigen Scheiben,
 „ 296: Zweiflügl. Doppelfenster ohne Kämpfer (1,16 × 1,42 m) mit je 4 niedrigen Scheiben,
 „ 297: Vierflügl. Doppelfenster mit Kämpfer (1,16 × 1,54 m), Unterflügel mit 3. Oberflügel mit 1 niedrigen Scheibe (Abb. 253),
 „ 299: Einzelheiten zu den Zargen-Doppelfenstern (Abb. 254).

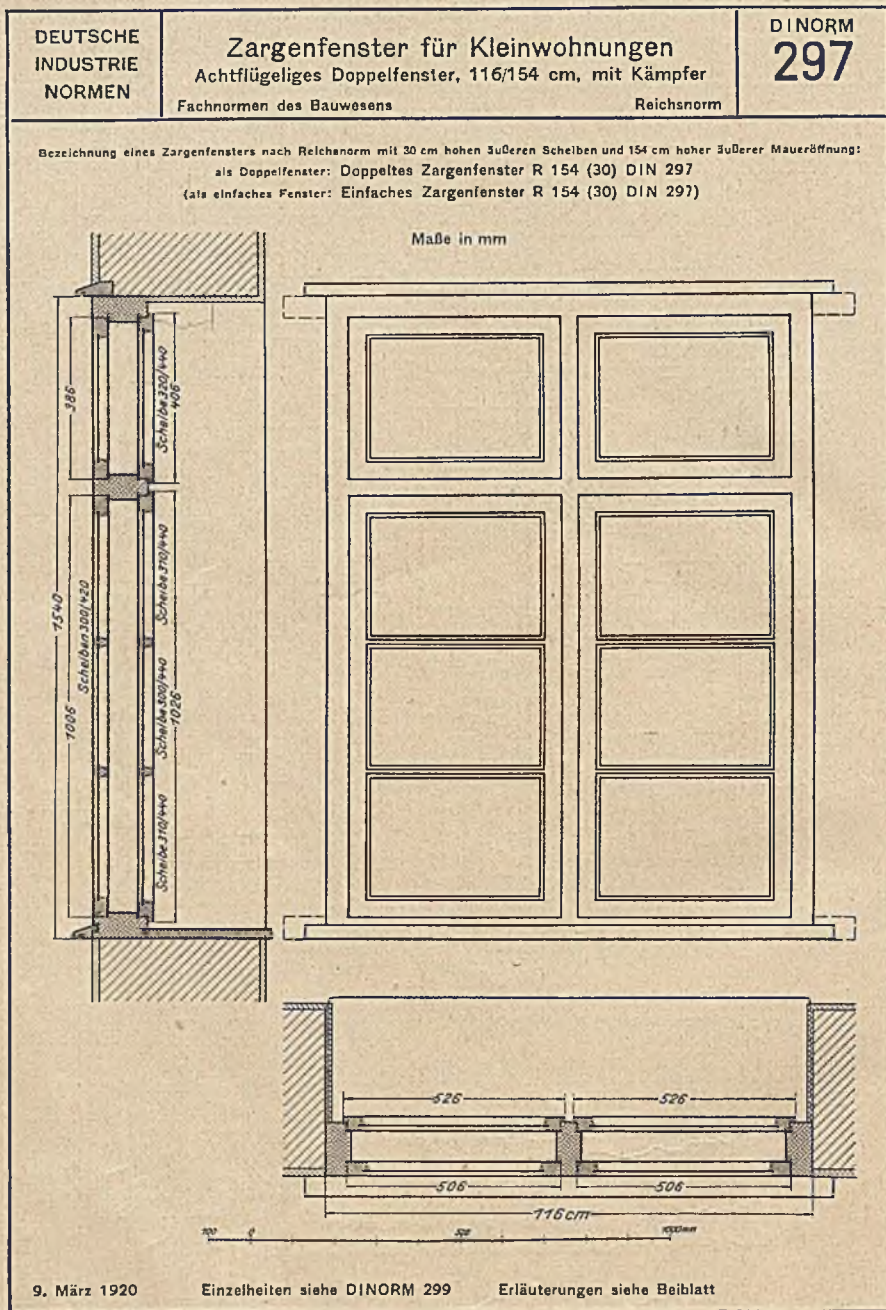


Abb. 253. Zargen-Doppelfenster für Kleinhäuser (Din 297).¹⁾

1) Wiedergabe erfolgt mit Genehmigung des NDI. — Verbindlich für die vorstehenden Angaben bleiben die Dinormen. — Normblätter sind durch den Beuth-Verlag GmbH., Berlin SW 19, Beuthstr. 8, zu beziehen.

V. Schaufenster.

Schauenster erhalten einen feststehenden 50—60 mm starken, 12—16 cm breiten Holzrahmen, der hinter dem $\frac{1}{4}$ Stein breiten Fensteranschlag mit starken

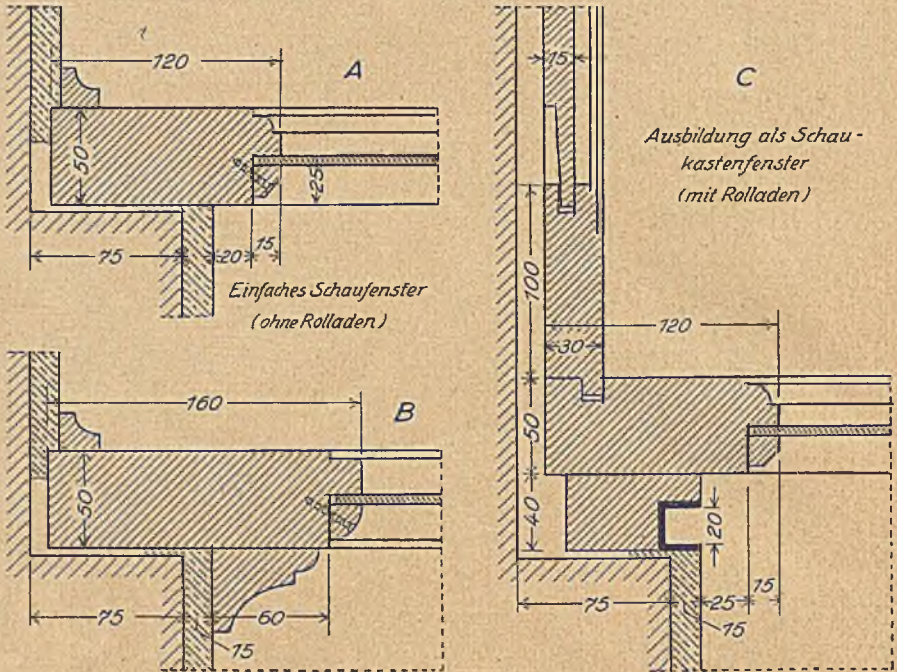


Abb. 255 A—C. Wagerechte Schnitte durch die Schaufensterrahmen.

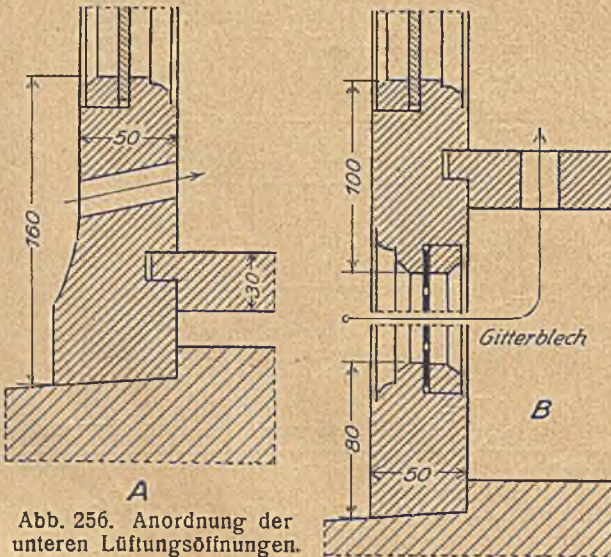


Abb. 256. Anordnung der unteren Lüftungsöffnungen.

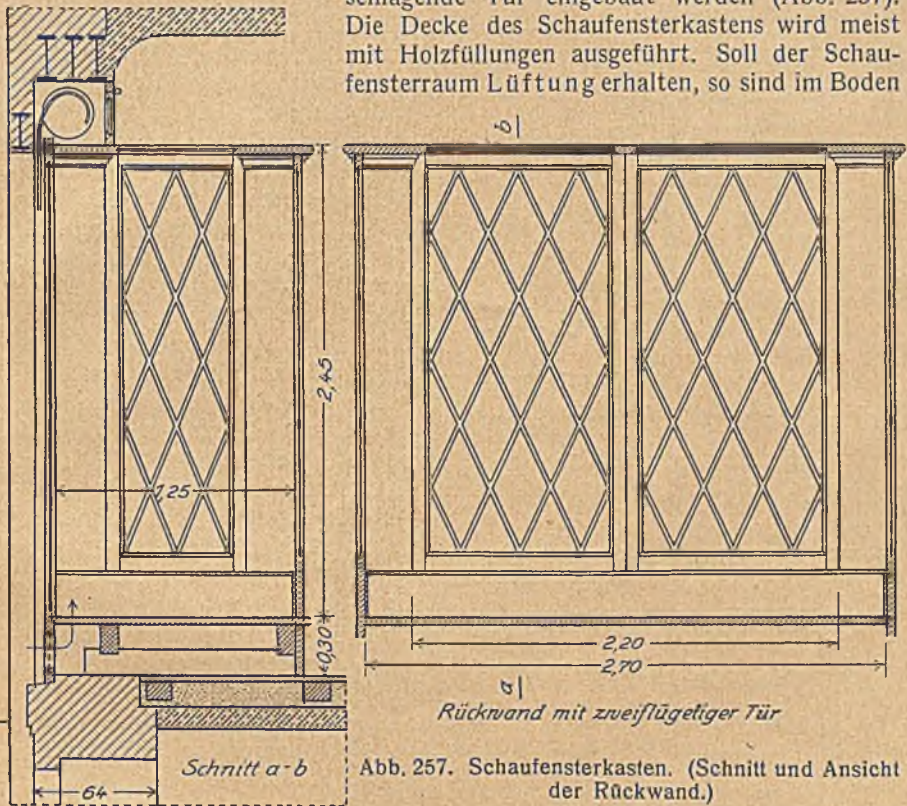
Bankeisen oder Steinschrauben befestigt wird. (Abb. 255 A u. B.) Die 6—8 mm starke Spiegelscheibe wird mit Spielraum in den 15 mm breiten, 25 mm tiefen Falz gelegt und durch kleine aufgeschraubte Holzleisten gehalten.

Das Anlaufen und Befrieren der Schaufenster kann verhindert werden:

1. durch Luftumlauf, der durch Lüftungsöffnungen im oberen und unteren Rahmholz erzielt wird (Abb. 256);

2. durch Anordnung von Gasflammen am Fuße der Scheibe, wobei sich ein innen aufsteigender warmer Luftstrom ergibt;

3. durch Anordnung eines geschlossenen Schaukastens hinter dem Schaufenster. Der Schaukasten wird verschieden tief angelegt. Der Boden liegt etwa 30 cm über dem Ladenfußboden. Die in den Ladenraum vorspringenden Teile der Seitenwände und die Rückwand erhalten Verglasung zwischen Sprossenteilung. In die Rückwand muß eine zweiflügelige, in den Ladenraum schlagende Tür eingebaut werden (Abb. 257). Die Decke des Schaufensterkastens wird meist mit Holzfüllungen ausgeführt. Soll der Schaufensterraum Lüftung erhalten, so sind im Boden



kreisrunde Luftlöcher anzuordnen. Die Luftzuführung geschieht unterhalb des Bodens durch in das untere Fensterrahmholz eingesetzte Gitterbleche (Abb. 256 B). — Der Schaufensterkasten kann auch aus zwei Teilen bestehen. Der innere Teil ist auf Rollen beweglich und kann in den Ladenraum hereingezogen werden. Die beiden Teile stoßen dicht hinter der Innenfläche der Fensterwand stumpf zusammen.

Zur Sicherung der Schaufenster gegen Einbruch werden häufig Rolläden ausgeführt. In der äußeren Fensterleibung sind dann die aus Holz oder Γ -Eisen bestehenden Laufnuten anzuordnen. Über dem Schaufenster liegt der Rollkasten. (Näheres über Rolläden siehe S. 175).

Größere Schaufenster werden heute meist mit Rahmen aus Profileisen gebildet.

VI. Fensterläden.

Fensterläden sollen in der Hauptsache die Räume gegen einfallende Sonnenstrahlen, zum Teil auch gegen Einbruch schützen. Sie können als äußere und innere Klappläden oder als Rollläden ausgeführt werden.

1. **Äußere Klappläden** finden hauptsächlich bei Landhausbauten Verwendung. Sie werden ein- und zweiflügelig angeordnet. In geschlossenem Zustande

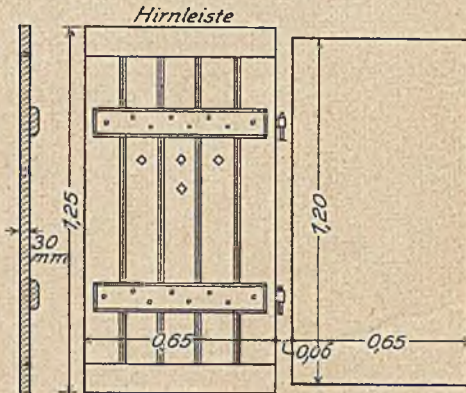


Abb. 258. Äußerer Fensterladen.

muß die seitliche und die obere Fensterkante um ungefähr 3 cm überdeckt werden. In der Mitte schlagen die Läden mit einfachem Falz übereinander.

Äußere Klappläden werden entweder als gespundete Bretterläden mit Hirn- und Querleisten ausgeführt (Abb. 258), oder sie werden aus Rahmhölzern und Füllungen zusammengesetzt. Die Rahmhölzer erhalten 35—40 mm Stärke und 12 cm Breite. Die Füllungen können glatt sein (Abb. 260 A) oder aus gestäbten und gespundeten Brettern, die

senkrecht oder wagrecht angeordnet werden, bestehen (Abb. 259). Auch können die Füllungen durch feststehende Jalousiebrettchen, die in die

Rahmhölzer eingezapft sind, ersetzt werden (Abb. 260 B). Die Jalousiebrettchen sind 10 bis 15 mm stark, bei geschlossenem Laden nach außen geneigt und so angeordnet, daß in wagerechter Richtung eine Überdeckung von etwa 15 mm erzielt wird. Diese Ausführung gestattet Lichteinfall auch bei geschlossenem Fensterläden. Seltener kommen bewegliche Jalousiebrettchen, die

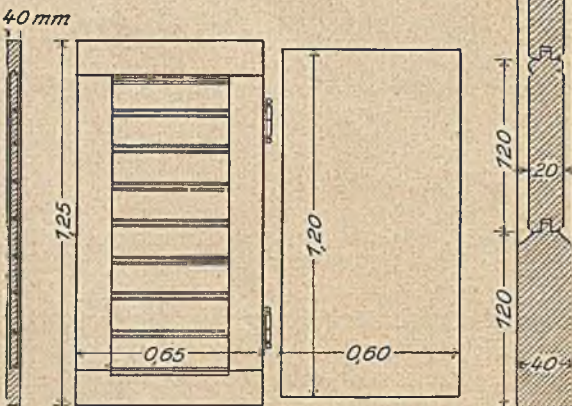


Abb. 259. Äußerer Fensterladen.

mit einer Eisenstange verbunden und beliebig verstellbar sind, zur Verwendung.

2. **Innere Klappläden** werden selten ausgeführt. Jeder Ladenflügel besteht je nach der Tiefe der inneren Leibung aus 2—3 Teilen, die aus Rahmen und Füllungen zusammengesetzt und durch Scharniere miteinander verbunden werden. — Geöffnet (zusammengeklappt) liegt der Laden in der Fensterleibung geschlossen auf dem Fensterflügel und reicht bis zur Schlageleiste, wo die Befestigung durch doppelte Vorreiber erfolgt.

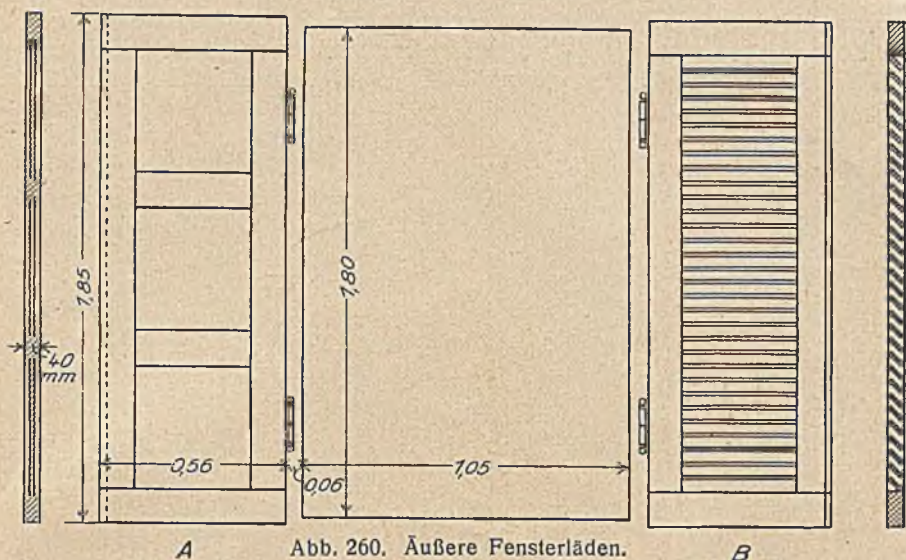


Abb. 260. Äußere Fensterläden.

VII. Rolläden und Jalousieanlagen.

1. Rolläden. Rolläden kommen hauptsächlich bei Schaufensteranlagen als Sicherung gegen Einbruch zur Verwendung. In schwächerer Ausführung werden sie auch für Wohnzimmerfenster als Schutz gegen Sonnenstrahlen, Sturm und Regen angeordnet (Rolljalousien). Sie werden aus einzelnen profilierten Holzleisten von 35—45 mm Breite und 13—15 mm Stärke mit geringer Überdeckung so zusammengesetzt, daß sie sich leicht auf eine Welle aufrollen lassen. Als Material wird bestes schwedisches Kiefernholz verwendet. Die Verbindung der Holzleisten kann auf verschiedene Weise erfolgen:

a) Durch 45 mm breite kräftige Gurtbänder, die durch die durchlochten Leisten gezogen und durch kurze Schrauben befestigt werden (Abb. 261 A).

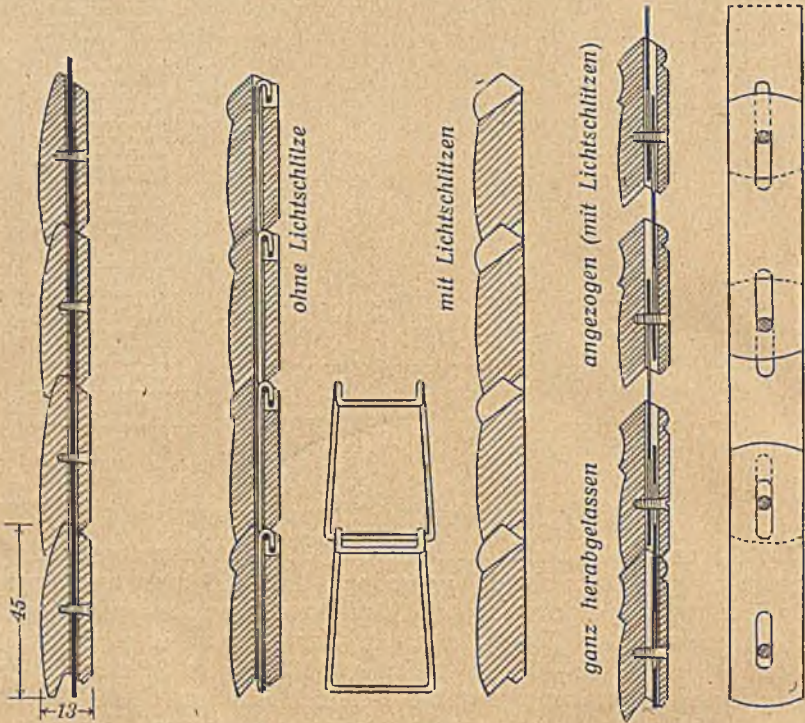
b) Durch durchgezogene Stahlbänder, die mittels Schrauben befestigt werden (Abb. 261 A).

c) Durch Panzerketten (Abb. 261 B). Die Gurte sind durch Ketten aus verschieden geformten, ineinander greifenden Drahtbügeln ersetzt. Die Verbindung ist sehr fest und dauerhaft und hat den Vorzug, daß einzelne Stäbe mit Leichtigkeit ausgewechselt werden können. In Abb. 261 B ist auch die Anordnung von Lichtschlitzen gezeigt.

d) Durch verzinkte Stahlblättchen von 20 mm Breite und 70 mm Länge, die mittels der schlitzzartigen Ausschnitte gegeneinander verschieblich sind (Abb. 261 C). Ist der Laden vollständig herabgelassen, so sitzen die Stäbe dicht aufeinander und ergeben einen dichten Verschuß. Wird der Aufzugsgurt angezogen, so entstehen schmale Lichtschlitze, die aber keine Sonnenstrahlen durchfallen lassen.

e) Durch Panzerketten mit verschiebbaren Gliedern. Die Anordnung ist dieselbe wie bei der Stahlblättchen-Verbindung. Beim Anziehen des Ladens ergeben sich Lichtschlitze zwischen den einzelnen Stäben.

Zur Führung des Rolladens werden an den Seiten 20 mm breite und tiefe Laufnuten angeordnet, die entweder durch entsprechend ausgeschnittene Holzleisten (Abb. 262 A) oder durch L-Eisen gebildet werden. In Abb. 262 B



A. Rolladen m. Gurt- oder Stahlbanddurchzug

B. Rolladen mit Panzerkettenverbindung¹⁾

C. Rolladen mit Stahlplättchenverbindung

Abb. 261. Rolläden aus der Jalousiefabrik von C. Behrens, Hannover.

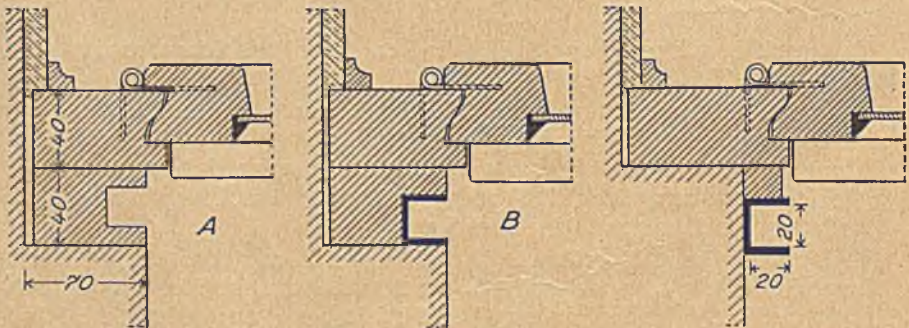


Abb. 262. Anordnung der Laufnuten.

ist das mit einer Holzleiste verbundene L-Eisen mit der äußeren Leibung bündig gelegt; in Abb. 262 C tritt die Laufschiene gegen die Leibung vor. — Soll

1) Die Panzerketten-Verbindung ist der Firma A. Wohlfahrt & Co., Berlin, patentiert.

bei Wohnzimmerfenstern der untere Teil des Rolladens zum Hinausstellen eingerichtet werden, so sind die seitlichen Führungsschienen nach Abb. 262 C anzuordnen. Der untere Teil des L-Eisens ist beweglich und in Kämpferhöhe mit dem oberen Teil scharnierartig verbunden.

Die Laufnuten müssen so weit vor den Fenstern liegen, daß der Rolladen an dem ausladenden Profil des Kämpferholzes vorbeigeleitet. Der Laden rollt

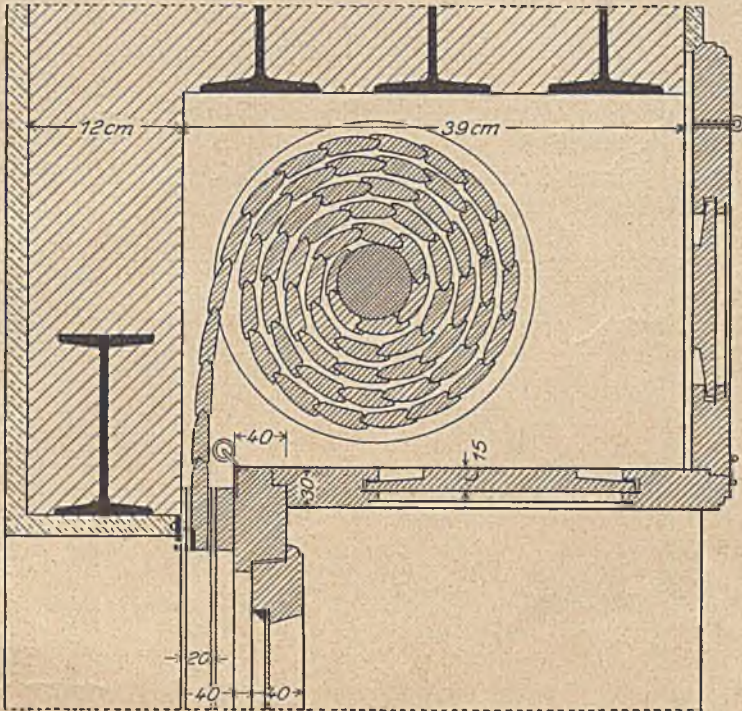


Abb. 263. Rollkasten.

sich auf eine starke Holzwalze, deren seitliche Zapfen in eisernen Lagern laufen. Der über dem Fenster in der inneren Leibung liegende Rollkasten muß so hoch sein, daß der aufgerollte Laden bequem untergebracht werden kann. Der Durchmesser der Walze mit dem aufgerollten Laden beträgt:

bei	1,80 m	Ladenhöhe	23 cm,
„	2,00 „	„	24 „
„	2,50 „	„	26 „
„	3,00 „	„	29 „

Der Rollkasten soll um 4 cm höher als die vorgenannten Rollendurchmesser ausgeführt werden; er muß vom Zimmer aus leicht zugänglich sein. — An der Stelle, wo der Laden durch den Boden des Rollkastens geführt wird, empfiehlt sich die Anordnung einer Leitrolle. Damit der Laden nicht zu weit in den Rollkasten hereingezogen werden kann, wird auf dem untersten 70 mm breiten Holzstäbchen ein kleines Winkeleisen befestigt (Abb. 263). Die Walze trägt auf einer Seite die 25 mm breite Gurt- oder Riemenscheibe, auf die sich

der Aufzugsgurt beim Herablassen des Ladens aufwickelt. Der Aufzugsgurt läuft über Leitrollen durch einen Schlitz des Rollkastenbodens und wird bei Handaufzug in der inneren Fensterleibung durch einen Gurtenhalter festgeklemmt. Zur Sicherung kleiner Rolläden gegen unbefugtes Hochschieben können Schubriegel oder Baskülschlösser Verwendung finden.

Für schwere Rolläden kommen folgende Aufzugsvorrichtungen zur Verwendung:

- a) Handaufzug mittels Gurten mit oben angebrachter Räderübersetzung.
- b) Aufzug durch Kettengertriebe mit unten angebrachter Räderübersetzung und Handkurbel.
- c) Aufzug durch Stangengetriebe mit oben und unten angebrachten konischen Räderübersetzungen und Handkurbel (für sehr schwere Läden).

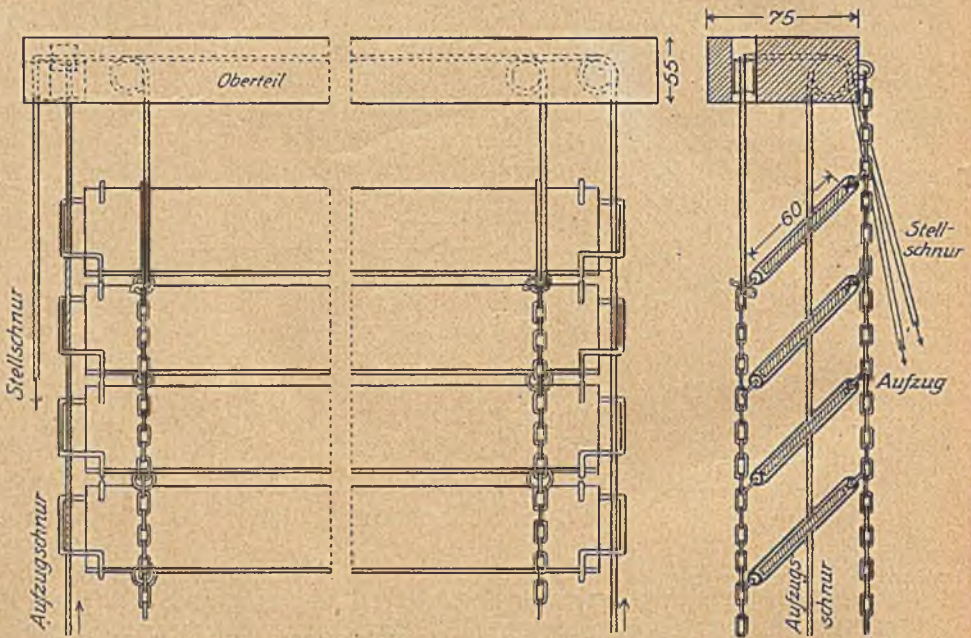


Abb. 264. Zugjalousie (verbessertes Kettensystem) aus der Jalousiefabrik von C. Behrens, Hannover.

2. Zugjalousien. Für Wohnzimmerfenster werden an Stelle der Rolljalousien zum Schutz gegen einfallende Sonnenstrahlen auch Zugjalousien ausgeführt.

Diese Jalousien bestehen aus 3 mm starken, 60 mm breiten Brettchen aus bestem, geradfaserigem schwedischem Kiefernholz, die durch Tragemittel (Gurte oder Kettchen aus verzinktem Eisendraht) in bestimmter Entfernung voneinander gehalten werden. Die Tragemittel werden entweder durch die geschlitzten Brettchen hindurchgeführt oder besser nach Abb. 264 durch Mittelklammern aus verzinktem Eisendraht verbunden. Bei dieser Anordnung werden die Stäbe nicht durchlocht, woraus sich eine größere Haltbarkeit ergibt; auch

schließt die herabgelassene Jalousie vollständig dicht, was bei geschlitzten oder durchlochtem Brettchen meist nicht der Fall ist.

Die Jalousien werden durch Aufzugsschnüre, die an dem untersten 15 mm starken und 50 mm breiten Abschlußbrett befestigt werden, nach oben zusammengezogen. Die Aufzugsschnüre sind entweder durch die Brettchen oder durch Endklammern aus verzinktem Eisendraht hindurchgeführt (Abb. 265 B). Sie laufen oben über kleine Rollen aus Hartholz, die in dem 35 mm starken, 75 mm breiten Oberteil angeordnet werden. Die Aufzugsschnüre werden oben durch den Blendrahmen und über eine kleine Leitrolle geführt und an der inneren

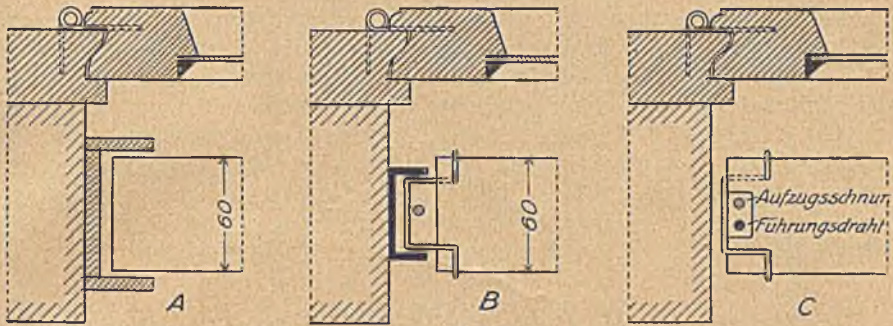


Abb. 265. Führung der Zugalousien.

Fensterleibung (bei Doppelfenstern meist am Holzfutter) durch eine Klemmvorrichtung festgestellt. Der Oberteil wird dicht unter der oberen Fensterleibung mit seitlichen Eisenwinkeln befestigt.

Für größere schwere Jalousien kommt auch der Walzenaufzug mit oder ohne obere Sperrvorrichtung, der ein sehr leichtes Aufziehen ermöglicht, zur Verwendung. Die Aufzugsschnüre wickeln sich um eine Holzwalze, die mittels einer Zugschnur angezogen und gedreht wird. Die Walze sitzt in Lagern, die auf dem Oberteil befestigt sind. Diese Anordnung erfordert mindestens 10 cm Konstruktionshöhe und wird daher bei Wohnzimmerfenstern nicht ausgeführt.

Um bei herabgelassener Jalousie Lichteinfall zu erzielen, können die Brettchen mehr oder weniger auseinander gestellt werden. Die Stellschnüre sind bei dem in Abb. 264 dargestellten Kettensystem außen an der Unterkante des obersten Jalousiebrettchens befestigt, laufen über im Oberteil angebrachte Rollen, werden dann vereinigt und endigen in einer Stellkette, die an einem in der Leibung angebrachten Stift verschieden festgestellt werden kann. Die nach oben zusammengezogene Jalousie wird meist durch eine gepreßte Zinkverblendung verkleidet. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß der oberste Teil des Fensters verdeckt und die Lichtöffnung bedeutend verkleinert wird. — Es empfiehlt sich daher, das Fenster gegen die Mauerflucht so weit zurückzurücken, daß die Jalousie hinter dem Fenstersturz Platz finden kann. Die Nische zwischen Blendrahmen und Sturz muß mindestens 11 cm breit sein. Die Höhe richtet sich nach der Fensterhöhe und muß betragen:

bei 1,80 m Fensterhöhe	22 cm,
„ 2,00 „	„ 24 „
„ 2,20 „	„ 26 „

Um den äußeren Jalousien im herabgelassenen Zustande einen sicheren Halt zu geben, kommen Führungen verschiedener Art zur Verwendung:

a) Holzkastenführung (Abb. 265 A), die aus Brettchen zusammengesetzt und auf der äußeren Fensterleibung befestigt wird.

b) \sqcup -Eisenführung (Abb. 265 B). Die Brettchen erhalten Endklammern aus verzinktem Eisendraht, die in die Nut des \sqcup -Eisens greifen.

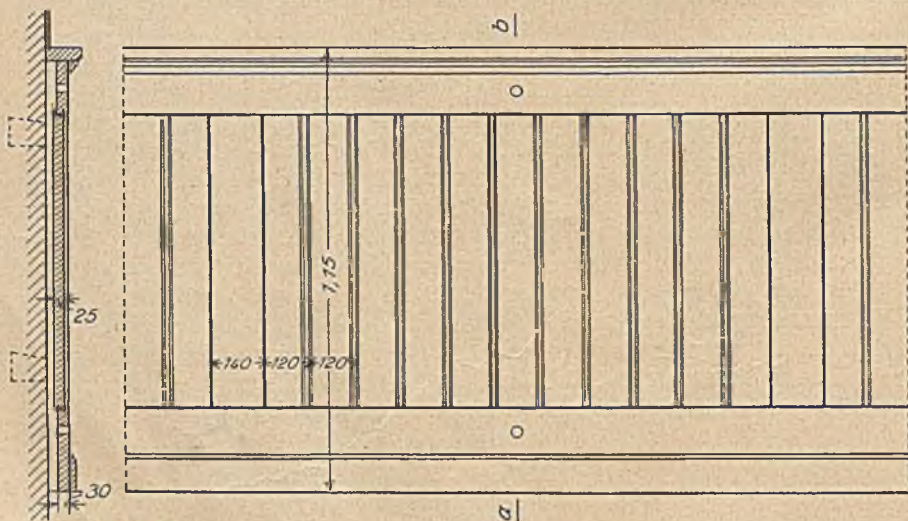
c) Drahtseilführung (Abb. 265 C). Hierbei fällt die seitliche Führungsschiene fort. Jedes Brettchen wird am Ende ausgeklinkt und durch eine Klammer geschlossen. Das durchgezogene, zur Führung dienende Drahtseil wird auf der Sohlbank und am Oberteil befestigt. Diese Führung hat den Vorzug, daß sie bei unruhigem Wetter das geringste Geräusch verursacht.

Zugjalousien können im unteren Teile auch markisenartig herausgestellt werden. Die seitliche Führung muß dann durch Holzrahmen (Abb. 265 A) oder \sqcup -Eisen (Abb. 265 B) gebildet werden. Bei Holzkastenführung wird die vordere Seitenwange auf $\frac{3}{4}$ der Fensterhöhe abgeschnitten und durch Scharniere mit der Rückwand verbunden. Soll die Jalousie ausgestellt werden, so wird das bewegliche Führungsstück aufgeklappt. — Bei \sqcup -Eisenführung ist der untere Teil beweglich und in Kämpferhöhe mit dem festen oberen Teil scharnierartig verbunden. — Alle Führungen müssen so weit vor dem Fensterrahmen sitzen, daß die Jalousie an dem vorspringenden Kämpferprofil vorbeigleitet.

D. Wandverkleidungen.

In großen Saalräumen, oft auch im Speise-, Wohn- und Herrenzimmer besser ausgestatteter Wohngebäude erhalten die Wandflächen im untern Teile an Stelle des Putzes eine Holzverkleidung (Vertäfelung, Panel).

Wandverkleidungen (Holzvertäfelungen) in Wohnräumen erhalten meist eine Höhe von 1,00—2,30 m; sie werden aus Kiefern- oder Eichenholz hergestellt und als Rahmenwerk mit Füllungen gebildet. Die Felderteilung ist in einfachster Weise durchzuführen, damit die Verkleidung einen ruhigen Eindruck ergibt. Entweder wird die ganze Höhe des Panels durch



Schnitt a-b

Abb. 266. Wandverkleidung. (Füllungen aus gespundeten und gestäbten Brettern.)

eine Füllung gebildet (Abb. 268), oder es werden mehrere gleiche Füllungen übereinander angeordnet (Abb. 267). Von guter Wirkung ist eine Wand-

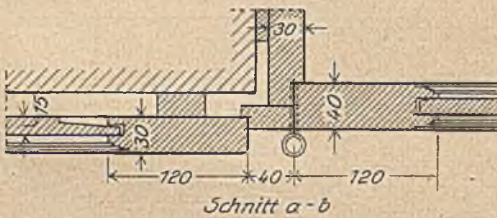
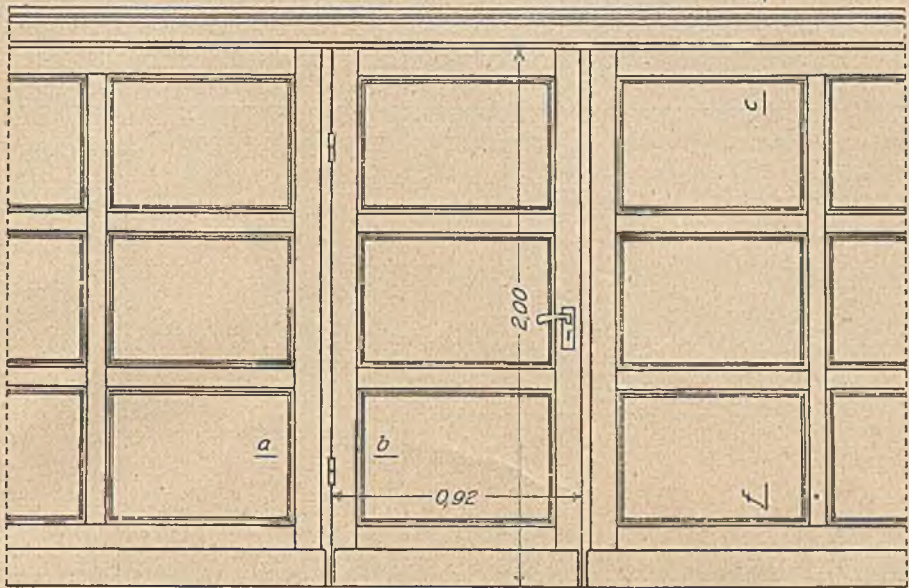
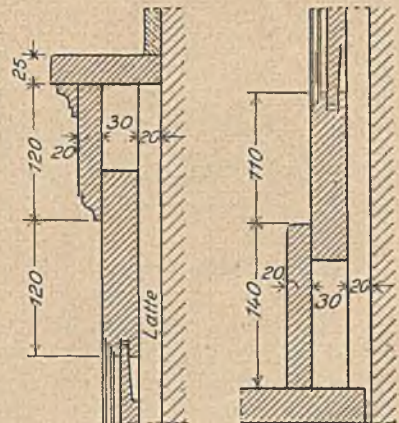


Abb. 267. Wandverkleidung mit Tür.



Schnitt c-d

Schnitt e-f

verkleidung, die mit Oberkante Türumrahmung abschneidet. Die Türen fügen sich dann mit gleicher Felderteilung ein. Das Rahmholz der Wandverkleidung bildet meist gleich die Türumrahmung (Abb. 268). Doch können auch besondere Bekleidungsleisten angeordnet werden (Abb. 267).

Die Rahmhölzer der Wandverkleidung sind 30 mm stark und 12—14 cm breit. Die den Füllungen zugekehrten Kanten erhalten angestoßenes oder eingesetztes Profil. Die Füllungen bestehen aus 15 mm starken Bretttafeln (Abb. 267) oder aus 8—10 mm starken Sperrholzplatten (Abb. 268). An Stelle der Füllungstafeln können auch 25 mm starke gestäbte und gespundete Bretter verwendet werden (Abb. 266). Durch die vorgesetzte 10—15 cm hohe Fußleiste wird ein Sockel und durch das Abdeckbrett und eine untergesetzte Profil-

leiste der obere Abschluß der Wandverkleidung gebildet (Abb. 267, Schnitt c—d und e—f).

Holzvertäfelungen dürfen nur auf gut ausgetrockneten Wänden angebracht werden; sie müssen 2 cm von der Wand entfernt bleiben.

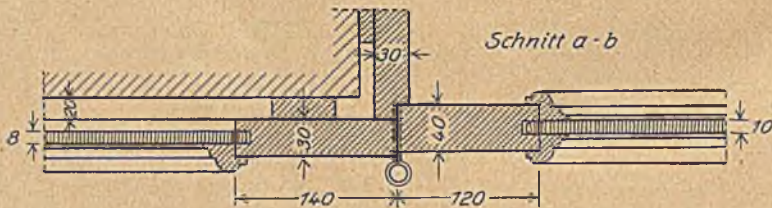
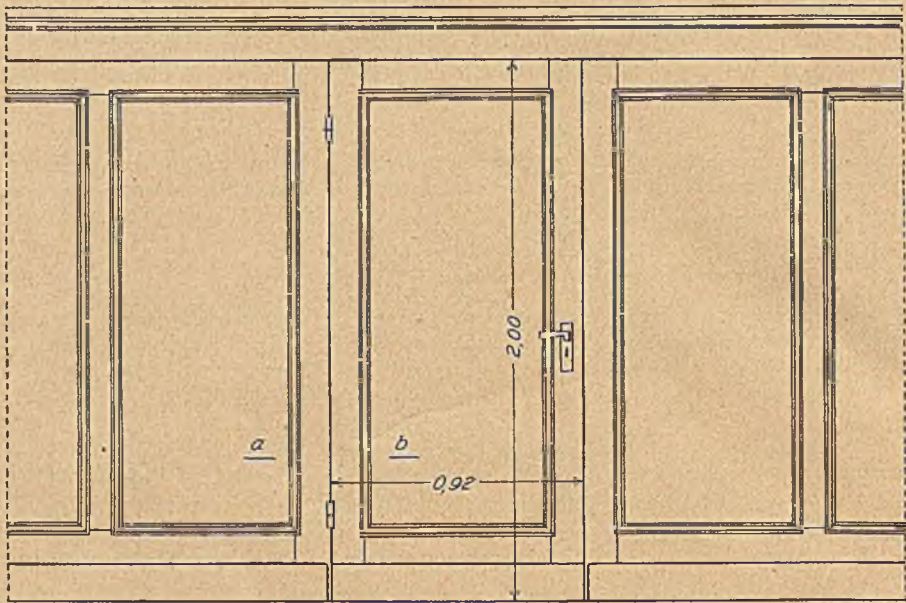


Abb. 268. Wandverkleidung mit Tür. (Kehlstöße: eingesetzt; Füllungen: Sperrholz.)

Im Sockelbrett und oberen Rahmholz sind kleine Lüftungsöffnungen anzuordnen. Die Wandflächen hinter der Vertäfelung werden meist nicht geputzt. Die Befestigung erfolgt mittels Holzschrauben an Latten, die auf eingemauerte Holzdübel genagelt werden. Dübel und Latten müssen mit Karbolineum getränkt werden. Die Vertäfelung ist vor dem Anbringen auf der Rückseite mit heißem Leinöl zu streichen.

E. Holzdecken.

In Sälen und auch in größeren Räumen besser ausgestatteter Wohnhäuser kann die Deckenfläche ganz oder teilweise in Holz ausgeführt werden. Nach der Konstruktion unterscheidet man: 1. Balkendecken, 2. Deckenvertäfelungen (Felderdecken).

Anmerkung: Die Ausführung reiner Holzdecken in städtischen mehrgeschossigen Wohngebäuden ist durch die baupolizeilichen Bestimmungen meist untersagt. Solche Decken sollen zuerst feuersicher geputzt werden (Rohrdeckenputz!). Darunter kann dann die Holzdecke als Vertäfelung oder als „blinde Balkendecke“ ausgeführt werden.

I. Balkendecken.

Bei diesen Decken bleibt die Balkenlage von unten sichtbar. Zwischen den gleichmäßig eingeteilten Balken ergeben sich längliche Felder, die entweder geputzt oder mit Holzfüllungen versehen werden.

Die Balken werden im unteren Teile gehobelt und erhalten Kantenprofil (Rundstab, Hohlkehle oder zusammengesetzte Formen), oder sie bleiben rauh

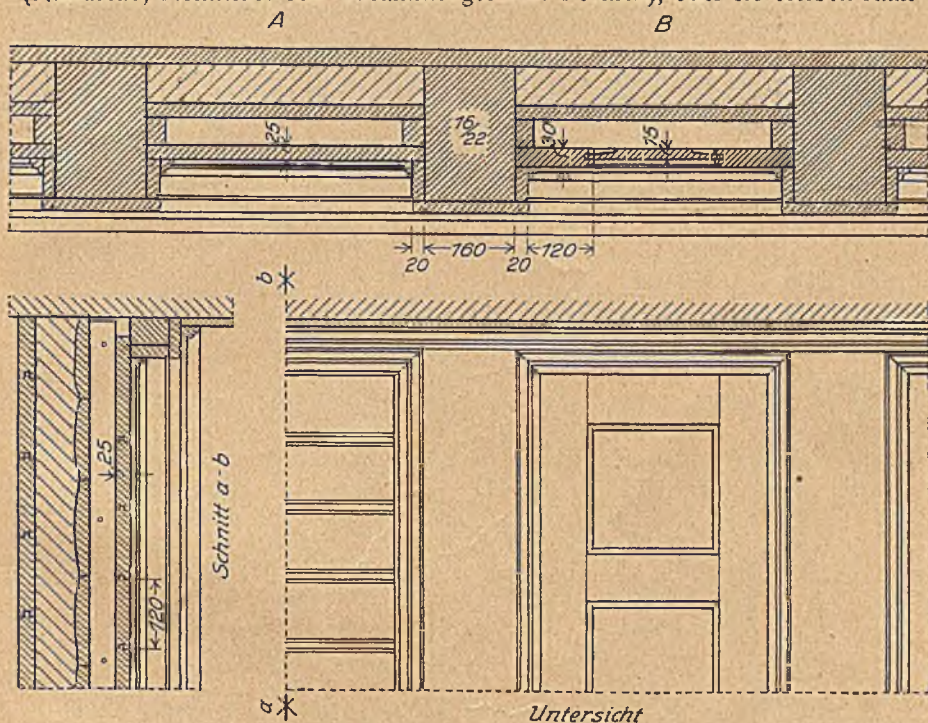


Abb. 269. Balkendecke mit Holzfüllungen.

und werden durch 20 mm starke, gehobelte und profilierte Bretter verkleidet (Abb. 269). Der Abschluß gegen die balkentragenden Wände wird durch kastenartige Holzgesimse gebildet. Die Balkenenden werden zuweilen durch konsolartige Sattelhölzer verstärkt.

Für die **Balkenfelder** kommen drei Ausführungen in Betracht:

- a) Rohrdeckenputz auf Schalung;
- b) Holzschalung aus 25 mm starken gestäubten und gespundeten Brettern, die entweder winkelrecht (Abb. 269, links) oder unter 45° zur Balkenrichtung liegen können;
- c) Gestemmte Holztafeln aus 30 mm starken Rahmhölzern und 15 mm starken Füllungen (Abb. 269, rechts).

Abschnitt VIII. Schlosserarbeiten.

A. Türbeschläge.

I. Türbänder.

Die Türbänder für einfache und verdoppelte Türen (Langband, Schuppenband, Winkelband) sind bereits im I. Teil dieses Leitfadens behandelt. — Im übrigen verwendet man:

a) Einstembänder (Fischbänder)

für überfälzte Türen (Din 402).

b) Aufsatzbänder

für ganz in den Falz schlagende (stumpf einliegende) Türen (Din 408). Beide Bänder sind in den durch Normung festgelegten Formen im I. Teil dieses Leitfadens ausführlich behandelt. Daneben kommen noch folgende Sonderformen in Betracht:

Haustüraufsatzbänder mit zwei oder für sehr schwere Türen auch mit drei Lappen von 80—90 mm Höhe, 60 mm Breite und 3,5—4 mm Stärke.



Abb. 271. Dreiteiliges Haustürband.

Dreiteilige Aufsatzbänder werden mit losem Stift ausgeführt. Der obere und untere Lappen wird am Blendrahmen, der mittlere am Türrahmen befestigt. — Hamburger Aufsatzbänder werden für Zimmer- und Haustüren verwendet. Die 160—180 mm hohen Lappen sind entsprechend ausgeschnitten und haben zur Hälfte 40 mm, zur Hälfte 55 mm Breite. Die Ausladung des Bandes beträgt 15 mm. Jeder Lappen erhält vier Schraubenlöcher. — Die Lappen der Aufsatzbänder können auch auf zwischengelegten Bronze- ringen laufen (Abb. 271 u. 272).

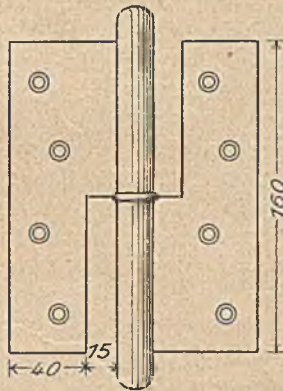


Abb. 272. Hamburger Aufsatzband.

Im Lappen steigende Aufsatzbänder heben den Türflügel beim Öffnen und lassen ihn wieder selbständig zurückfallen. Die auf einanderlaufenden schrägen Flächen der Hülsen müssen gut passend geschliffen werden.

c) Scharnierbänder

werden für Türbeschläge selten verwendet. Die beiden Lappen greifen mit drei oder mehr Hülsen ineinander und sind durch festen oder losen Stift miteinander verbunden. Die Hülsen müssen mit den Lappen aus einem Stück gefertigt werden.

d) Bommerbänder (Abb. 229 u. 273)

für Pendeltüren werden aus bestem Stahl gefertigt und können in den Außen- teilen Messing-, Bronze-, Neusilber- oder Nickelaufgabe erhalten. Die durch einen Steg verbundenen Hülsen sind im Innern mit kräftigen Spiralfedern versehen, die beim Öffnen der Tür angespannt werden und das Zurückwerfen des Türflügels bewirken.

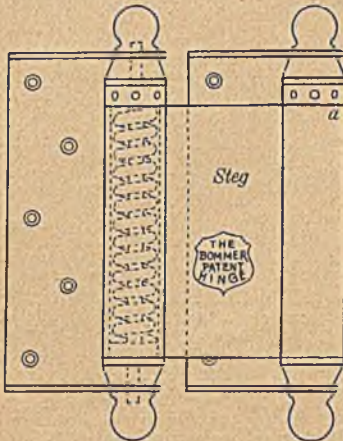


Abb. 273. Patent-Bommer-Pendeltürband (Schmidt & Meldau, Köln a. Rh.)

Das Anschlagen der Bommerbänder geschieht in folgender Weise: Die in den Stellöchern *a* (Abb. 273) befindlichen Feststellstifte werden herausgenommen und dadurch die Federkraft aufgehoben. Die Bänder lassen sich jetzt bequem an die Türen anpassen und anschlagen. Die Lappen werden in die Kanten des Blendrahmens und des Türrahmholzes eingelassen und durch Schrauben befestigt. Die Stellöcher sollen stets nach oben stehen. Nachdem die Bänder angeschlagen, wird der Türflügel auf die Mitte gestellt und etwas unterkeilt. Dann werden die Federn mittels eines Spann- stiftes von rechts nach links angezogen. Ist die gewünschte Federkraft erreicht, so werden die Feststellstifte eingesetzt und der Keil unter der Tür fortgenommen. — Sollte die Tür zu leicht oder zu schwer aufgehen, so kann durch weiteres

An- oder Abspannen der Federn der Gang geregelt werden. Das obere Band muß immer etwas stärker als das untere angespannt werden.

e) Zapfenbänder

werden meist nur für Pendeltüren ausgeführt und dann mit einem Spiralfederbeschlag verbunden, der die Türflügel nach dem Öffnen wieder in der richtigen Lage feststellt.

Zapfenbänder werden zeitweilig ausgeführt (Abb. 274). Der eine Teil wird als Flacheisenwinkel mit angenietetem Dorn (Drehzapfen) auf der oberen und unteren Türecke durch Schrauben befestigt. Der Dorn dreht sich unten in einer Stahlpfanne, die mit einer kurzen Flacheisenschiene verbunden, in die Schwelle eingelassen wird. Oben genügt eine in den Blendrahmen eingelassene Schiene mit entsprechendem Dornloch.

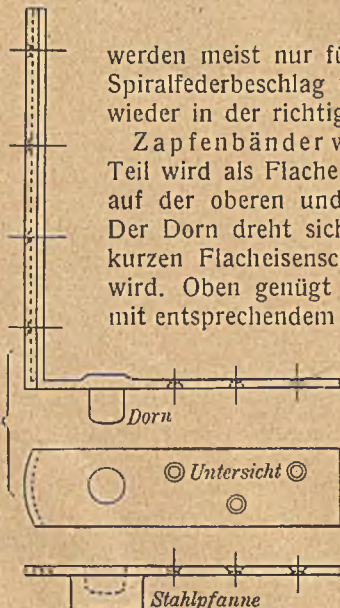


Abb. 274. Zapfenband.

II. Schlösser.

Die Schlösser ergeben einen zwei- bis drei- fachen Verschluss der Türen, nämlich:

1. durch die Falle, die durch den Drücker bewegt und zur Feststellung der Tür im Futter- oder Blendrahmen dient;

2. durch den Schließriegel, der durch ein- oder zweimaliges Herumdrehen des Schlüssels herausgeschoben wird (eintouriges oder zweitouriges Schloß);

3. oft noch durch den Nachriegel, der zur weiteren Sicherung des Verschlusses dient und auf der Innenseite der Tür mittels eines kleinen Griffes vorgeschoben wird.

Nach der Konstruktion unterscheidet man:

1. Kastenschlösser für einfache Türen untergeordneter Räume,
2. Einsteckschlösser für Zimmertüren, Haustüren, Flurtüren usw.

a) Kastenschlösser.

Kastenschlösser erhalten meist hebende, seltener schießende Falle (vgl. Einsteckschlösser).

Kastenschlösser werden auf das Türrahmholz aufgelegt, und zwar meistens auf die Bandseite der Tür. Der Schloßkasten besteht aus dem Schloß-

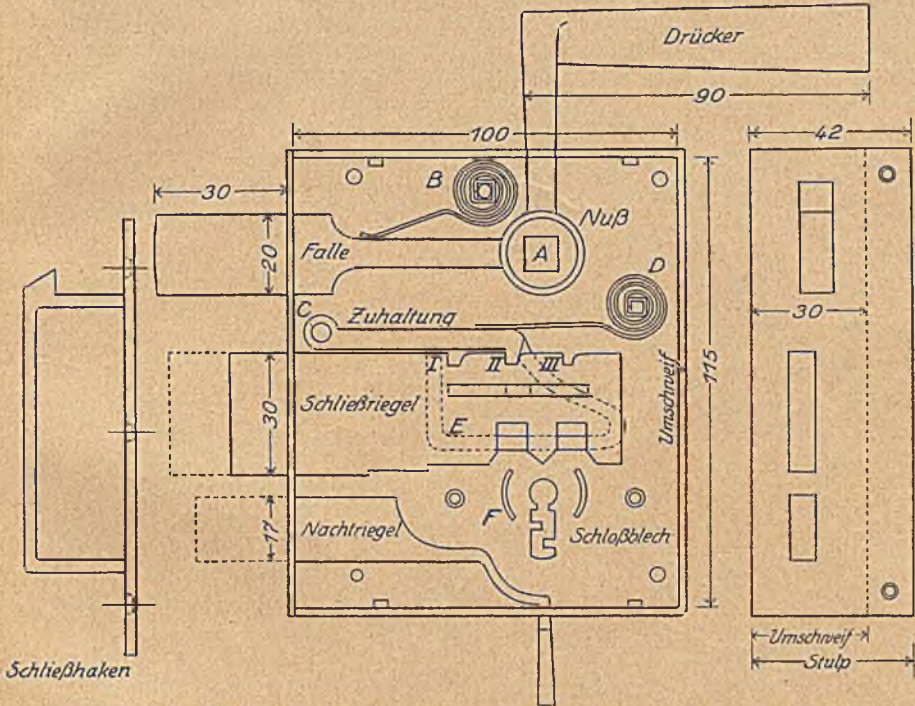


Abb. 275. Zweitouriges Kastenschloß von Gebr. Betz, Schwelm i. W.

blech, auf dem die Schloßteile befestigt werden, dem Rand und dem aufgeschraubten Deckblech. Der Rand wird auf der Stirnseite durch den 40 bis 45 mm breiten Stulp, der über die Türkante greift, auf den drei anderen Seiten des Schloßes durch den 25—30 mm breiten Umschweif gebildet. Der Stulp erhält die Ausschnitte für die vortretenden Verschlussteile.

In Abb. 275 ist die Einrichtung eines Kastenschloßes dargestellt. Die Falle bildet mit dem Drücker einen zweiarmigen Hebel, der um Punkt A drehbar ist. Durch Niederdrücken des Handgriffes wird die Falle aus dem oberen Teile des Schließhakens gehoben (hebende Falle). Die Zurückführung in die Verschluslage erfolgt durch die Feder B.

Der Schließriegel ist in der Längsrichtung beweglich. Die Führung geschieht durch einen mit dem Schloßblech vernieteten Stift, der in einen Schlitz des Schließriegels greift. Bei einem zweitourigen Schloß kann der Schließriegel drei verschiedene Lagen einnehmen:

- ganz geschlossen (zwei Schlüsseldrehungen),
- einfach geschlossen (eine Schlüsseldrehung),
- geöffnet (ganz in den Schloßkasten gezogen).

Die Feststellung des Schließriegels in diesen drei Lagen geschieht durch die Zuhaltung, die um Punkt *C* drehbar ist und durch die Feder *D* gegen den Riegel gedrückt wird. Der Zapfen der Zuhaltung greift dabei in einen der drei Zuhaltungsausschnitte, die auf der Riegeloberkante angeordnet sind. Die Zuhaltung ist mit dem unter dem Schließriegel liegenden Zuhaltungsbogen (*E*) verbunden, der in die beiden unteren Tourenausschnitte des Schließriegels vortritt. Die Bewegung des Schließriegels erfolgt durch Umdrehung des Schlüssels. — Der Schlüssel besteht aus der Raute (Handgriff), dem Rohr und dem Bart, der verschiedene Querschnittsformen haben kann. Schloßblech und Deckblech müssen der Form des Bartes entsprechend ausgeschnitten werden. Zur weiteren Sicherung gegen unbefugtes Öffnen werden auf dem Schloßblech ein oder zwei Reifchen (*F*) angeordnet, die in entsprechende Ausschnitte des Schlüssels greifen. — Ist der Schließriegel ganz in den Schloßkasten zurückgezogen, so greift die Zuhaltung in den Ausschnitt I. Wird nun der Schlüssel herumgedreht, so hebt

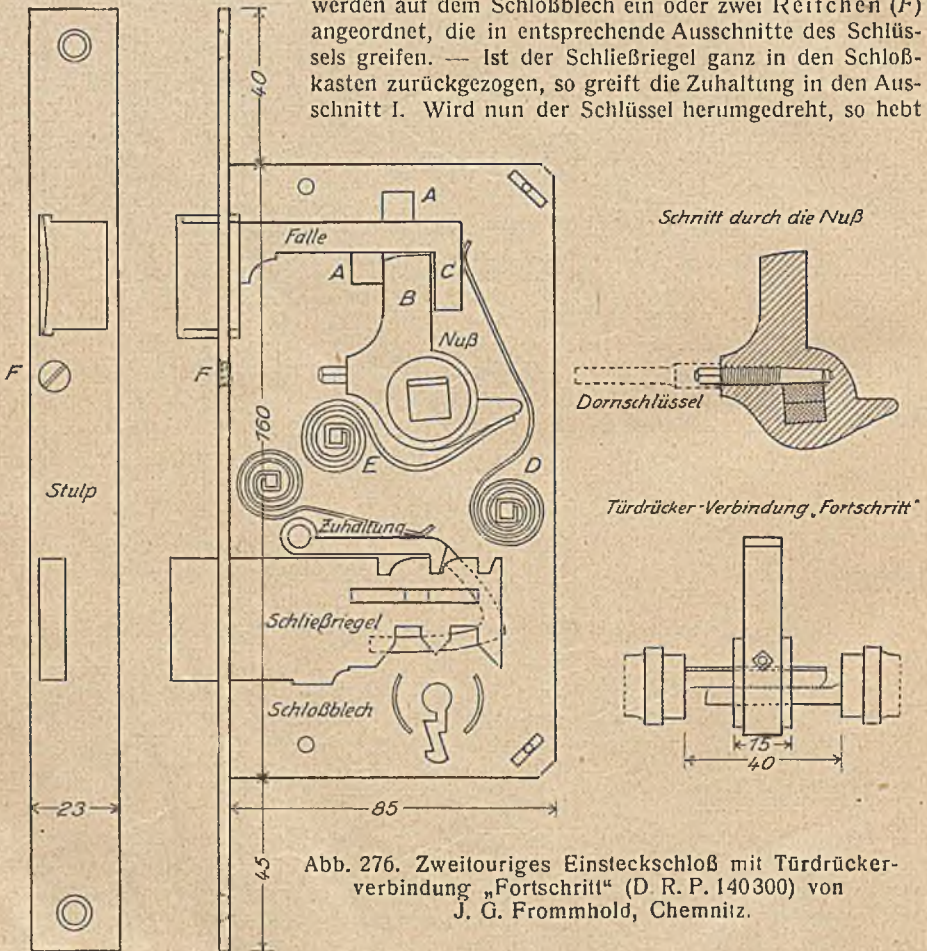


Abb. 276. Zweitouriges Einsteckschloß mit Türdrücker-
verbindung „Fortschritt“ (D. R. P. 140300) von
J. G. Frommhold, Chemnitz.

der Bart den Zuhaltungsbogen und damit den Zapfen der Zuhaltung aus dem Ausschnitt heraus und schiebt dann den Schließriegel um ungefähr 15 mm vor. Die Feststellung erfolgt durch die Zuhaltung, die nun in den Ausschnitt II greift (Abb. 275). Durch eine zweite Umdrehung des Schlüssels wird die Zuhaltung wieder gehoben und der Riegel um weitere 15 mm vorgeschoben. In dieser Lage greift die Zuhaltung in den Ausschnitt III. — Der Nachriegel wird mittels eines Griffes in einem entsprechenden Schlitz des Umschweifes seitlich verschoben.

Wird das Kastenschloß auf der Bandseite angeordnet, so greifen Falle und Riegel in einen Schließhaken; liegt das Schloß auf der Leibungsseite, so ist an Stelle des Schließhakens ein Schließblech zu verwenden.

b) Einsteckschlösser.

Bei besseren Türen werden die Schlösser in einen entsprechenden Schlitz des Rahmholzes eingeschoben. Einsteckschlösser können für ganz in den Falz schlagende und auch für überfalzte Türen verwendet werden. Im letzteren Falle muß die Türstärke mindestens 40 mm betragen. Zimmertürschlösser erhalten 8—9 cm Breite und 15—16 cm Höhe. Der Stulp tritt oben und unten um 4 cm gegen das Schloß vor; er erhält bei überfalzten Türen 23 mm Breite (Abb. 276) und kann bei ganz in den Falz schlagenden Türen an der Durchgangsstelle der Falle vorbereitet werden (Abb. 277). Schlösser für zweiflügelige Türen erhalten 30 mm breiten schrägen Stulp.

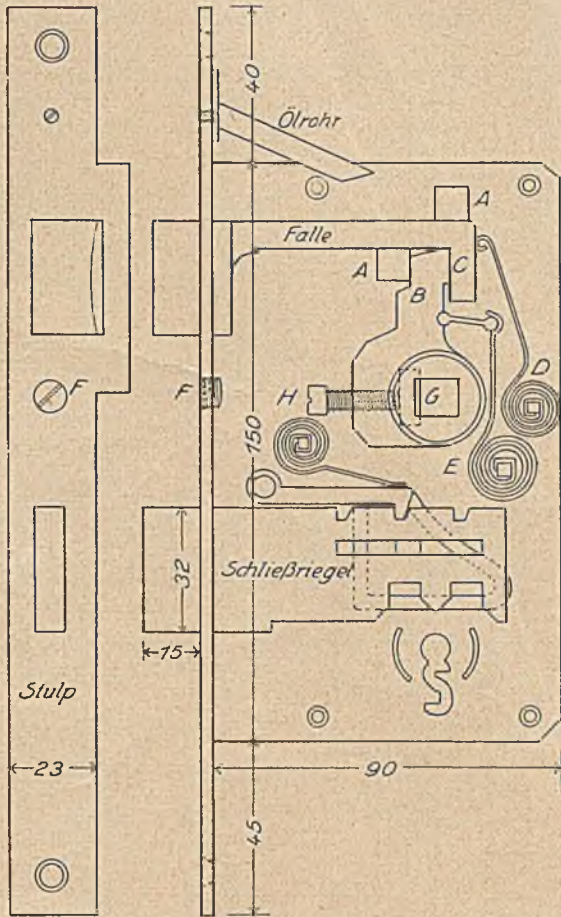


Abb. 277. Zweitouriges Einsteckschloß mit Kugel-Gegenfeuer (D. R. G. M.) und Türdrückerverbindung „Westfalenkrone“ (D. R. G. M.) von Gebr. Betz, Schwelm i. W.

Die Schloßteile werden auf dem Schloßblech befestigt. Der Umschweif fällt fort. Die Abdeckung erfolgt durch das aufgeschraubte Deckblech. Die Falle der Einsteckschlösser ist in wagerechter Richtung beweglich (schiebende Falle).

In den Abb. 276 und 277 sind zwei Einsteckschlösser für Zimmertüren dargestellt. Die Bewegung des Schließriegels erfolgt genau in derselben Weise wie beim Kastenschloß.

Die schießende Falle hat keilförmigen Fallenkopf. Zur Führung dienen die beiden auf das Schloßblech genieteteten Gleitstifte A. Die Bewegung der Falle geschieht durch die Drücker, die genau in die quadratische Schloßnuß eingepaßt werden müssen. Die Nuß ist aus bestem Stahl oder aus Messing gefertigt.

Beim Niederdrücken des Handgriffes zieht der obere Nußflügel B das hakenförmige Fallenende C und damit den Fallenkopf in den Schloßkasten zurück. — Die Zurückführung in die Verschluslage geschieht durch zwei Federn, von denen die eine (D) auf das Ende des Falleneisens, die andere (E) auf einen Flügel der Schloßnuß wirkt. Besonders die letztere Feder ist kräftig auszuführen und so anzuordnen, daß sie auch beim stärksten Gebrauch des Drückers nicht lahm wird. In dieser Hinsicht gut bewährt haben sich die Kugel-Gegenfeder (Abb. 277 E) und die in Abb. 278 dargestellte Winkelfeder (besonders für größere Flur- und Haustürschlösser).

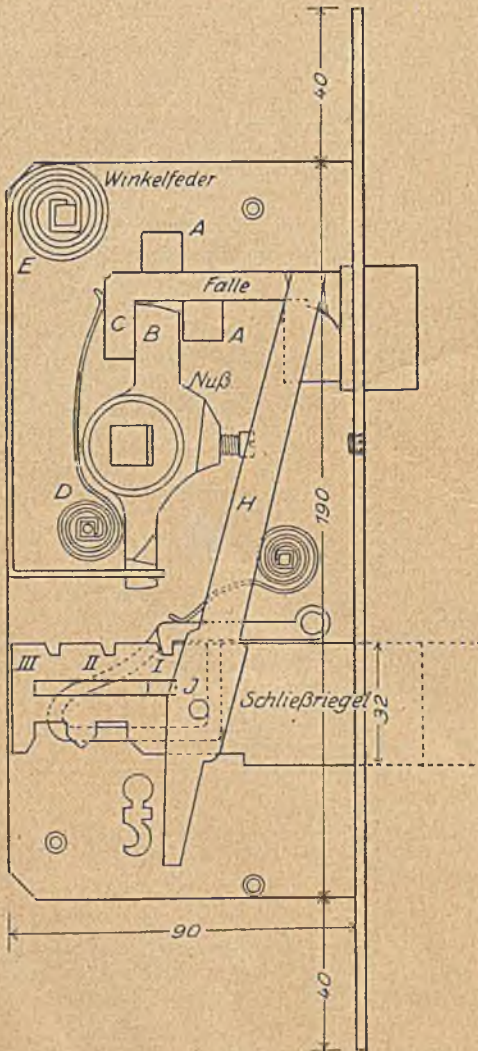
Von großer Wichtigkeit ist die Verbindung der Türdrücker mit der Schloßnuß. Das Ineinanderstecken und Verstiften der Drückerenden wird nur bei sorgfältigster Ausführung eine dauerhafte Befestigung ergeben. Von den verschiedenen Patentverbindungen sind zwei in Abb. 276 und 277 dargestellt:

1. Türdrückerverbindung „Fortschritt“ (D. R. P. Nr. 140300) (Abb. 276). Die Drückerenden werden überblattet, greifen mit gezähnten Flächen ineinander und werden durch eine keilartig wirkende Schraube in der Schloßnuß gegen Drehen und Verschieben gesichert. Ein Nachziehen der Verbindung kann jederzeit mit Leichtigkeit vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke wird die im Stulp befindliche kleine Schraube (F) gelöst und der Dornschlüssel durchgesteckt.

2. Türdrückerverbindung „Westfalenkrone“ (D. R. G. M.)

Abb. 278. Zweitourliges Flurtürschloß mit Winkelfeder von Gebr. Betz., Schwelm i. W.

(Abb. 277). Die Verbindung der Drücker geschieht wie vor. Die Feststellung in der Nuß erfolgt durch eine Spannplatte (G), auf die eine Schraube (H) wirkt. Diese Schraube kann durch die Öffnung des Stulpes mittels Schraubenschlüssels jederzeit nachgezogen werden.



Beide Drückerverbindungen sind für alle Türstärken passend und haben sich bei vielen Bauausführungen gut bewährt.

Falle und Schließriegel greifen in ein entsprechend ausgeschnittenes Schließblech, welches in die Falzkante des Futters eingelassen und aufgeschraubt wird.

Die Durchbrechungen des Rahmholzes für die Schlüssel und Drücker werden durch Schlüsselschilder und Drückerrossetten oder durch Längsschilder aus Bronze verdeckt.

Haustürschlösser werden wie Zimmertürschlösser, nur entsprechend kräftiger ausgeführt. — Flurtüren erhalten nur auf der Innenseite Drücker. Auf der Außenseite werden sie durch den Schlüssel geöffnet. Der Schlüssel drückt gegen den unteren Teil des Hebels (*H*), wodurch der Fallenkopf in den Schloßkasten gezogen wird. Der Hebel (Wechsel) ist um einen auf den Schlußriegel genieteten Stift *J* drehbar und oben in einem Ausschnitt des Falleisens beweglich.

Sicherheitsschlösser sind so eingerichtet, daß mehrere Zuhaltungen durch einen besonders geformten Schlüssel gleichzeitig gehoben werden müssen (Chubbschlösser).

III. Sonstige Türbeschläge.

a) Kantriegel (Abb. 279).

Bei zweiflügligen Türen wird der eine Flügel durch Kantenriegel festgestellt. Der Riegel ist hinter dem langen Schenkel einer Winkelschiene, die in die obere und untere Türecke eingelassen wird, beweglich. Der Riegel greift in den Ausschnitt eines Schließbleches, das in der Schwelle bzw. im oberen Falz des Türfutters befestigt wird.

b) Türschließer.

Türen, die sich nach dem Öffnen wieder selbsttätig schließen sollen (Haustüren usw.), müssen entsprechende Zuwerfvorrichtungen erhalten. Die Anordnung von Aufsatzbändern, die beim Öffnen ein Heben der Tür bewirken, hat den Nachteil, daß der Türflügel nicht geräuschlos in seine Schlußlage zurückfällt. Besser sind Türfedern oder pneumatische und hydraulische Türschließer.

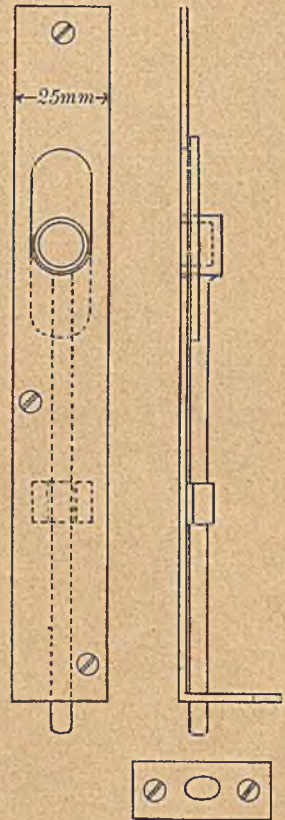


Abb. 279. Kantriegel.

B. Fensterbeschläge.

I. Einstembänder.

(Fischbänder.)

Wegen der genormten Einstembänder (Din 401) vgl. den I. Teil dieses Leitfadens.

II. Fensterverschlüsse.

Die Fensterverschlüsse sind der Anordnung der Fensterflügel entsprechend sehr verschieden.

1. Nach außen schlagende Fenster (einflügelig oder mit festem Mitelpfosten) werden durch Fensterhaken geschlossen. Der bewegliche Haken ist am

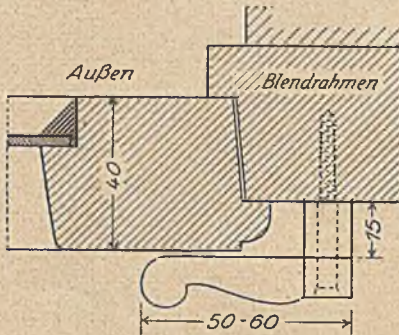
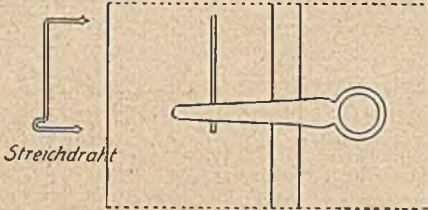


Abb. 280. Einfacher Vorreiber.

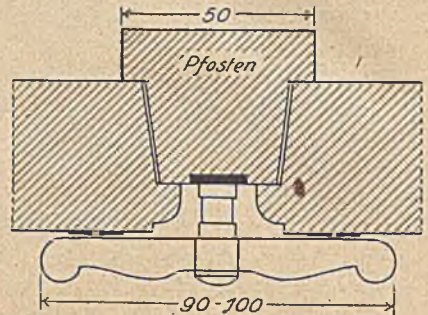
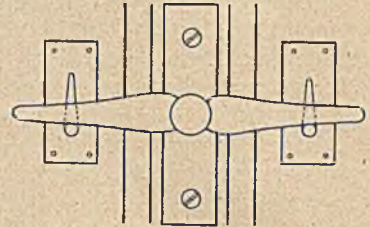


Abb. 281. Doppelter Vorreiber.

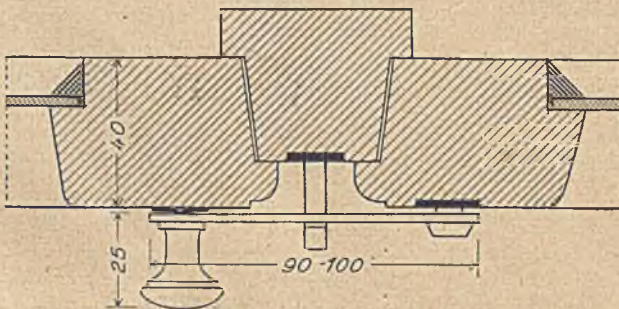
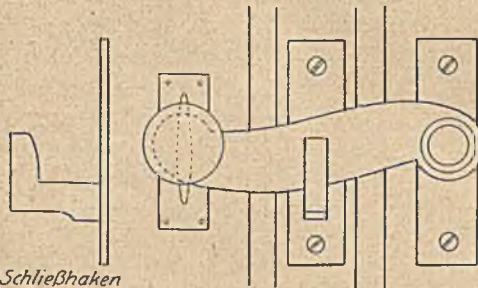


Abb. 282. Ruderverschluß.

Flügelrahmen angeschlagen und greift mit einer Öse über den am Blendrahmen oder Pfosten befestigten Hakenstift.

2. Nach innen schlagende Fenster (einflügelig oder mit festem Mittelpfosten) erhalten Vorreiber-, Ruder- oder Einreibernverschluß.

Vorreiber - Verschlüsse kommen nur bei Fenstern untergeordneter Räume (Kellerfenster usw.) zur Ausführung. Der eiserne Vorreiber dreht sich um einen Dorn, der in den

Blendrahmen oder Pfosten eingeschraubt wird (Abb. 280). Auch kann der Dorn mit einer Platte vernietet sein, die eingelassen und durch Schrauben befestigt wird (Abb. 281). Der Flügel des Vorreibers greift über den Fensterrahmen, auf dem ein gebuckeltes Streifblech oder ein Streifdraht befestigt ist. Jeder Flügel muß außerdem in der Mitte der Höhe einen Aufziehknopf erhalten. — Für einflügelige Fenster wird der einfache, für zweiflügelige Fenster mit festem Pfosten der doppelte Vorreiber verwendet.

Ruderverschlüsse sind für zweiflügelige Fenster mit festem Pfosten geeignet. Das Ruder ist auf dem einen Flügelrahmen drehbar befestigt und greift in den auf dem Pfosten angebrachten Schließhaken und über das Rahmholz des anderen Fensterflügels, das an dieser Stelle mit einem Streifblech versehen sein muß (Abb. 282). Die schmiedeeisernen Ruder erhalten meist Bronze-**knöpfe**.

Einreiberverschlüsse werden für Fenster mit festem Mittelpfosten und für einflügelige Fenster verwendet. Die Zunge des Einreibers dreht sich in einem aus dem Flügelrahmholz gestemmen Schlitz, der auf der Falzkante durch das Führungsblech geschlossen wird. Die Drehung erfolgt durch einen Griff (*Olive*). Die Zunge greift in das Schließblech, das auf die entsprechende Falzkante des Blendrahmens oder Pfostens aufgeschraubt wird. — Einreiber werden auch ohne Olive als Schlüsseleinreiber ausgeführt. Die Drehung geschieht durch einen Dornschlüssel.

3. Fenster mit aufgehendem Pfosten erhalten meist Stangenverschlüsse, die das Fenster an drei Punkten (oben, unten und in der Mitte) schließen. Zu diesen Verschlüssen gehört: a) der Espagnoletteverschluß, b) der Baskülverschluß, c) der Hebelbaskül- oder Treibriegelverschluß.

Der Espagnoletteverschluß besteht aus einer Drehstange von 10—13 mm Durchmesser, die durch Hülsen auf der inneren Schlageleiste befestigt wird. Die Stange ist in der Mitte mit einem Ruder verbunden, das in einen auf dem Rahmholz des anderen Fensterflügels angebrachten Schließhaken greift. Die Stangenenden sind hakenförmig ausgeschmiedet und legen sich beim Drehen der Stange in entsprechend geformte eiserne Krammen (**Schließkloben**), die am Kämpfer und unteren Blendrahmenholz befestigt sind (Abb. 284). Dadurch wird der Flügelrahmen fest in den Falz des Blendrahmens gepreßt. — Soll das Fenster geöffnet werden, so ist zunächst das Ruder zu heben

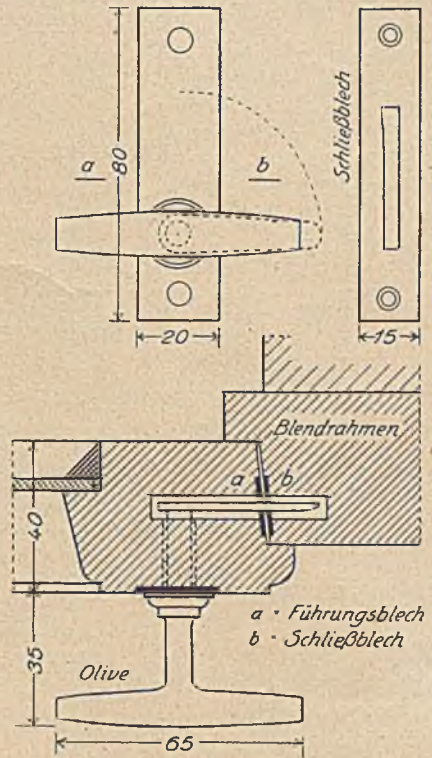


Abb. 283. Einreiberverschluß.

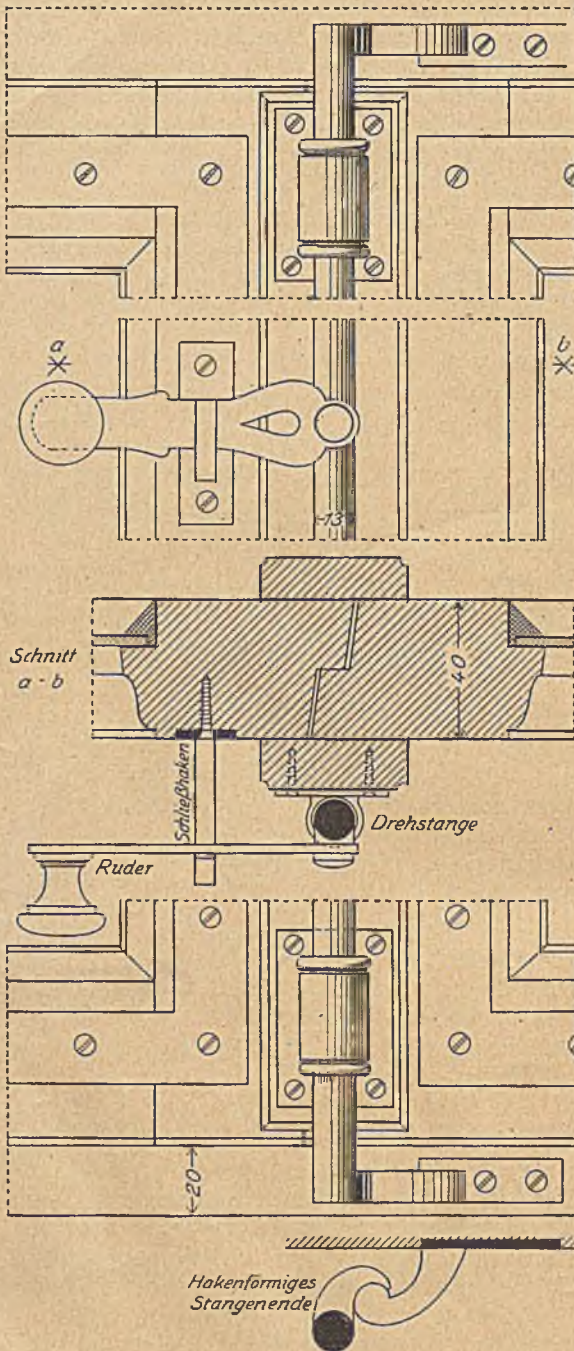


Abb. 284. Espagnoletteverschluss.

und dann seitlich zu drehen, wobei die Stangenenden sich aus den Schließkloben herausbewegen.

Der Baskülverschluß

(Abb. 285) besteht aus zwei quadratischen Riegelstangen von 7—8 mm Stärke, die durch Drehung eines Griffes (Olive) nach oben und unten bewegt werden. Die Riegelenden greifen dabei in Ösen (Schließkloben), die am Kämpfer- und unteren Blendrahmenholz befestigt sind. Die im Schloßkasten liegenden Riegelenden sind verkröpft und zahnartig ausgeschmiedet. Die Bewegung geschieht durch Drehung einer kleinen Zahnradscheibe, die mit dem Dorn vernietet ist. Der Schloßkasten wird in das Fensterrahmenholz eingestemmt, so daß der 20—23 mm breite schräge Stulp mit der Falzkante bündig liegt. Die innere Schlageleiste wird aufgeschraubt; sie deckt die in einer Nut des Fensterrahmenholzes liegenden Riegelstangen.

Der Verschluß in der Mitte erfolgt wie beim Einreiber durch eine sichelförmige, mit dem Dorn vernietete Zunge, die beim Umdrehen durch den Ausschnitt des Stulpes in das entsprechend ausgestemmte und mit dem Schließblech versehene Rahmholz des anderen Fensterflügels greift. Von Wichtigkeit ist

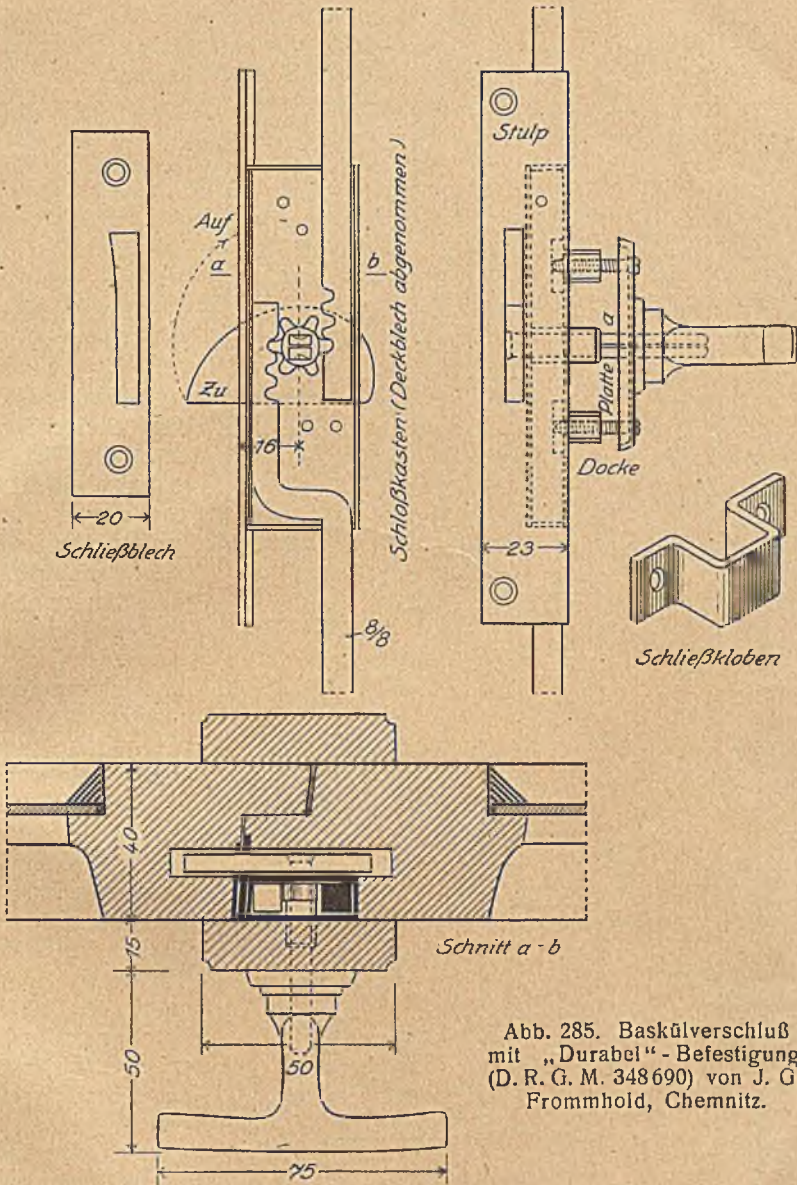


Abb. 285. Baskülverschluß mit „Durabel“-Befestigung (D. R. G. M. 348 690) von J. G. Frommhold, Chemnitz.

die Verbindung der Olive mit dem Dorn. Ineinanderstecken und Verstiften wird nur bei sorgfältigster Ausführung eine dauerhafte Verbindung ergeben. — Zweckmäßiger ist die in Abb. 285 dargestellte Schraubverbindung. Die Olive wird auf den quadratischen Dorn geschoben. Sie ist mit der auf der Schlegeleiste liegenden Platte *a* drehbar verbunden. Diese Platte wird mit den im Schloßkasten angebrachten Docken (Schraubenmutter) fest verschraubt.

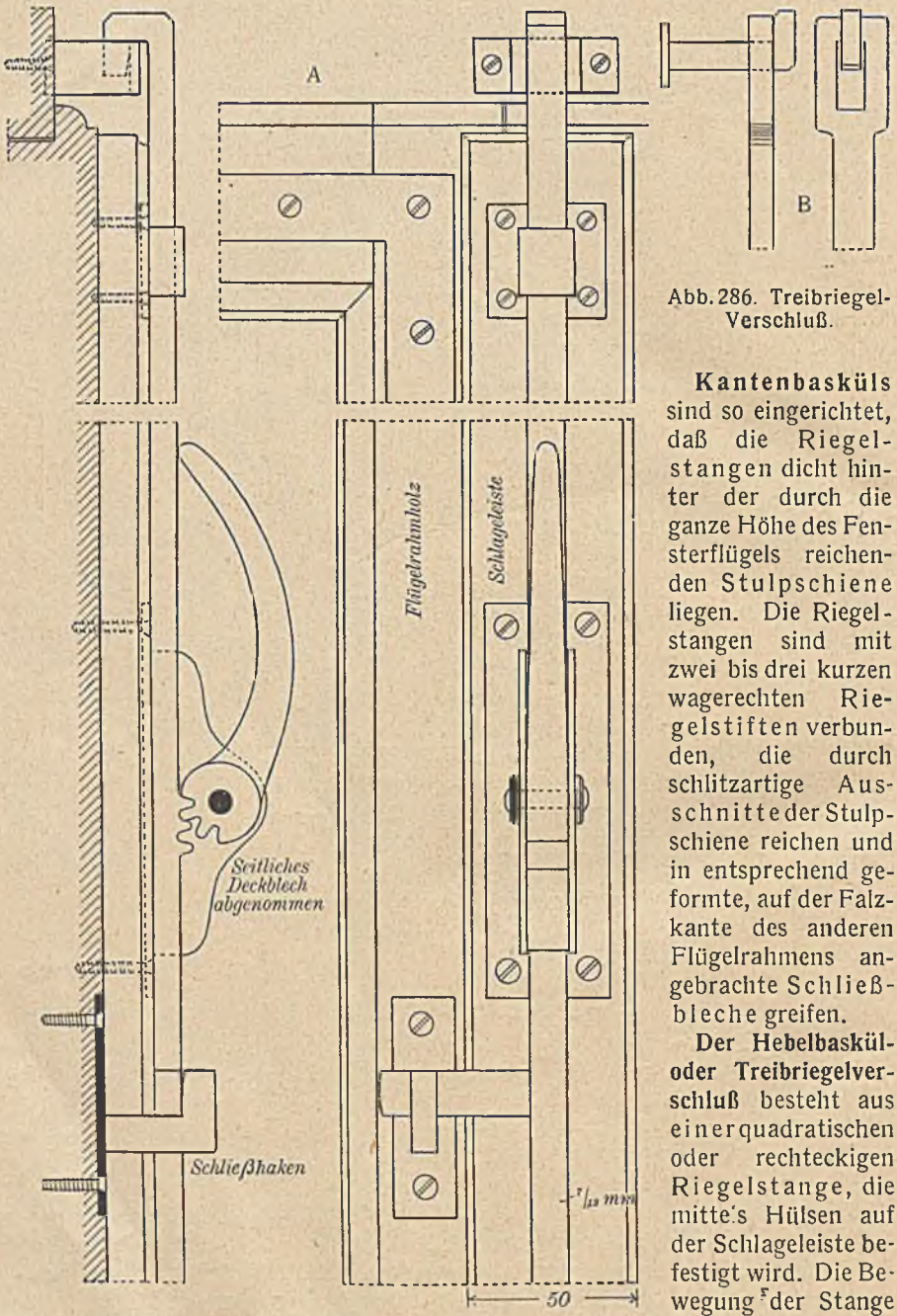


Abb. 286. Treibriegel-Verschluß.

Kantenbasküls sind so eingerichtet, daß die Riegelstangen dicht hinter der durch die ganze Höhe des Fensterflügels reichenden Stulpschiene liegen. Die Riegelstangen sind mit zwei bis drei kurzen wagerechten Riegelstiften verbunden, die durch schlitzartige Ausschnitte der Stulpschiene reichen und in entsprechend geformte, auf der Falzkante des anderen Flügelrahmens angebrachte Schließbleche greifen.

Der Hebelbaskül- oder Treibriegelverschluß besteht aus einer quadratischen oder rechteckigen Riegelstange, die mitte's Hülsen auf der Schlagleiste befestigt wird. Die Bewegung der Stange

geschieht durch einen Schwenkhebel, dessen Zahnscheibe in die entsprechend gezähnte Stange eingreift. Beim Hochdrücken des Hebels wird die Riegelstange nach unten geschoben, wobei das untere Ende wie beim Baskül-

verschluß in eine am Blendrahmen angebrachte Öse (Schließkloben) faßt. Das obere Stangenende kann verschieden ausgebildet werden:

1. Das Stangenende ist hakenförmig und greift in eine am Kämpfer angebrachte Öse (Schließkloben, Abb. 286 A).

2. Das Stangenende ist zu einem Auge ausgeschmiedet, das sich in einen am Kämpfer angebrachten Haken legt (Abb. 286 B).

Der Verschluß in der Mitte wird durch ein wagerechtes Riegeleisen, das mit der Stange fest verbunden ist und in einen am Rahmholz des anderen Fensterflügels befestigten Schließhaken greift, bewirkt. — Treibriegelverschlüsse werden hauptsächlich für große und schwere Fensterflügel verwendet.

4. **Kippflügel** (Lüftungsflügel) im oberen Teile des Fensters drehen sich meist um die untere Rahmholzkante. Sie werden mit dem Kämpfer durch Fischbänder verbunden. — Sehr zweckmäßig sind die Kippflügelbänder mit losem Nutenstift (Grünler & Wendel, Leipzig), bei denen der lose Stift nur so weit herausgezogen werden kann, als zum Aushängen des Flügels erforderlich ist.

Kippflügelverschlüsse können sehr verschiedenartig ausgeführt werden. Der Verschluß ist aber nur dann zweckmäßig eingerichtet, wenn ein leichtes Öffnen und sicheres Schließen möglich, wenn alle Teile (Verschluß und Stellvorrichtung) dauerhaft ausgeführt und der Flügel zur Reinigung der äußeren Glasflächen leicht nach innen umgekippt werden kann.

In einfacher Weise geschieht der Verschluß in der Mitte des oberen Rahmholzes durch Federfallen oder Schnappschlösser, die durch Zugschnüre geöffnet und geschlossen werden. Der Flügel wird gegen das Herumfallen durch seitlich angebrachte eiserne Scheren gesichert. Dieser Verschluß ist meist nicht von großer Dauer.

Zweckmäßiger sind Kippflügelverschlüsse, die durch Hebelwirkung den Flügel fest in den Blendrahmen drücken. Der Verschluß kann in der Mitte des oberen Rahmholzes (einfache und doppelte Scheren) oder besser an den beiden Seitenrahmhölzern angebracht werden.

Von den vielen patentierten Kippflügelverschlüssen mit Hebelwirkung ist der Verschluß „Reform“ von Grünler & Wendel, Leipzig, in Abb. 287 dargestellt. — Die beiden seitlichen, hebelartig wirkenden Scheren sind durch eine

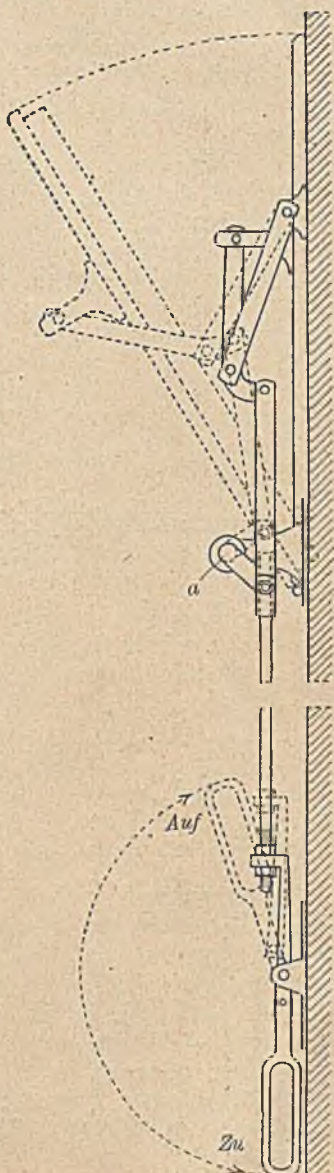


Abb. 287. Kippflügelverschluß „Reform“ (D. R. G. M.) von Grünler & Wendel, Leipzig.

in Kämpferhöhe liegende Rundeisenstange *a* verbunden. An das rechte Stangenende ist die senkrechte Triebstange angeschlossen, die mittels des unteren Hebelgriffes nach oben oder unten bewegt werden kann. Wird der Griff nach oben gedrückt, so wird die Stange gehoben und der Flügel geöffnet. In der Schlußstellung liegt der Handgriff unten. Für die Anbringung des Getriebes muß 4—4,5 cm Breite zwischen Flügelkante und Leibung vorhanden sein.

Zur Reinigung der äußeren Fensterfläche ist die Verbindung der Schere mit dem Flügelrahmen in einfachster Weise zu lösen. Es braucht nur ein kleines Sicherungseisen hochgeschoben zu werden; dann kann man die Schere seitlich über den Führungsstift herausdrücken. — Dieser Kippflügelverschluß kann auch gekuppelt für Doppelfenster Verwendung finden.

Abschnitt IX. Glaserarbeiten.

Das Wichtigste über die Verglasung der Fenster ist bereits im I. Teile dieses Leitfadens gesagt.

1. **Zur Schaufensterverglasung** verwendet man Spiegelglas, das in die Falze des Fensterrahmens mit Spielraum eingelegt und durch kleine Holzleisten befestigt wird. Spiegelglas ist beiderseits geschliffenes und poliertes Rohglas; es hat 6—8 mm Stärke.

2. **Für ganz oder teilweise undurchsichtige Verglasung** (Abortfenster, innere Türen und Oberlichte) wird Mattglas, geätztes Glas oder gepreßtes Glas verwendet.

Mattglas entsteht durch Einwirkung des Sandstrahlgebläses auf gewöhnliche Glasscheiben. Durch Auflegen von Papierschablonen können auch Musterungen erzielt werden. — Zur Herstellung des geätzten Glases wird Flußsäure verwendet. Die Scheibe wird vorher mit Wachs überzogen und die Zeichnung eingeritzt. Die freigelegten Stellen werden durch die Flußsäure angegriffen und geätzt.

3. **Bleiverglasung** kommt oft für Treppenhausfenster, Schaufenster, Oberlichte, Glaswände, besonders aber für Kirchenfenster usw. zur Verwendung. Die Scheiben werden aus kleineren Glasstücken in verschiedener Musterung zusammengesetzt. Die Fugen (Adern) zwischen den einzelnen Glasstücken sind durch schmale Bleirippen, die an den Stoßstellen zusammengelötet werden, gebildet. Die Bleirippen haben nach dem Niederdrücken auf die Glasplatten T-förmigen Querschnitt und erhalten zur Versteifung und des besseren Aussehens wegen einen Zinnüberzug. — Zur Herstellung der Bleiverglasungen werden weißes und farbiges Glas, Cathedralglas und Butzenscheiben verwendet.

Die fertigen Tafeln werden in die Falze des Fensterrahmens eingelegt und durch Stifte und Kitt oder Holzleisten befestigt. Zur Versteifung dienen Rundeisen (Windeisen), die in den Falzen festgeschraubt werden. Diese Windeisen sind mit den Bleirippen durch Bleihafter zu verbinden.

Abschnitt X.

Sonstige Arbeiten des Ausbaues.

A. Maler- und Anstreicherarbeiten.

Die Ausführung von Lein- und Ölfarbenanstrichen auf Putz-, Holz- und Metallflächen ist im I. Teile dieses Leitfadens behandelt.

Für Fassadenanstriche verwendet man meist Farben mit mineralischem Bindemittel (Wasserglas usw.). Solche Farben verbinden sich durch Verkiesselung chemisch mit dem Putz und werden dadurch in hohem Grade wetterfest (Keimsche Mineralfarben, Silikatfarben usw.). — Für Anstriche auf noch nicht genügend ausgetrockneten Innenwänden wird an Stelle von Ölfarbe die Käsefarbe (Bindemittel: Kalkmilch und weißer Käse) verwendet. — Reichere Malereien werden auch mit Temperafarben (Bindemittel: Eiweiß) und Wachsfarben ausgeführt.

Zu erwähnen sind noch folgende, selten vorkommende Ausführungen:

1. Freskomalerei, auf frisch geputzten (feuchten) Wandflächen mit in Wasser gelösten Mineralfarben, die sich bei der Erhärtung des Putzes mit demselben unlösbar verbinden.

2. Sgraffitomalerei. Die Flächen werden mit gefärbtem Kalkinörtel sauber geputzt und mit einer 2 mm starken Putzschicht, die den Grundton der Bilder darstellt, überzogen. Die obere Schicht wird nach dem Auftrocknen, der beabsichtigten Zeichnung entsprechend, wieder teilweise entfernt.

Vergoldungen im Inneren und Äußeren des Gebäudes können verschiedenartig ausgeführt werden. Man unterscheidet:

1. Echte Vergoldung: Hierbei werden dünne Goldblättchen mittels eines Klebemittels (Ölfirnis) aufgetragen.
2. Halbechte Vergoldung: Verwendet werden Silberblättchen, die nach dem Auflegen mit Goldfirnis überzogen werden.
3. Unehchte Vergoldung: „Metallgold“-Blättchen mit Firnisüberzug.

B. Tapezierarbeiten.

Die Wandflächen in den Wohn- und Schlafzimmern erhalten meist Tapetenbekleidung.

Papiertapeten werden in Rollen von 0,47 m Breite und 8,16 m Länge geliefert. Unter Berücksichtigung der Überdeckung und des Verschnittes reicht eine Rolle für 3,50 qm Wandfläche. Die Tapeten werden auf die glatt geputzten und genügend trockenen Wandflächen mit Roggenmehl- oder Stärkekleister sauber aufgeklebt. Bessere Tapeten erhalten Makulaturunterlage. Die tapezierten Wandflächen werden oben durch Papierborten oder Holzleisten (Goldleisten) abgeschlossen. — Zur Ausführung sockelartiger Wandverkleidungen in Eingangsfloren, Treppenhäusern, Geschäftsräumen und teilweise auch in Wohnräumen werden Linkrustatapeten verwendet.

Linkrusta wird hergestellt, indem ein Gemisch von oxydiertem Leinöl und feinstem Kork- und Sägemehl auf Papier- oder Leinenunterlage gepreßt wird. Die Oberfläche zeigt meist erhabene Musterung. Linkrusta ist ein sehr dauerhafter abwaschbarer Wandbelag. — Als Klebmasse dient der gewöhnliche Tapezierkleister mit $\frac{1}{4}$ Tischlerleim. Linkrusta soll nur auf gut ausgetrocknete Wände geklebt werden.

C. Linoleumarbeiten.

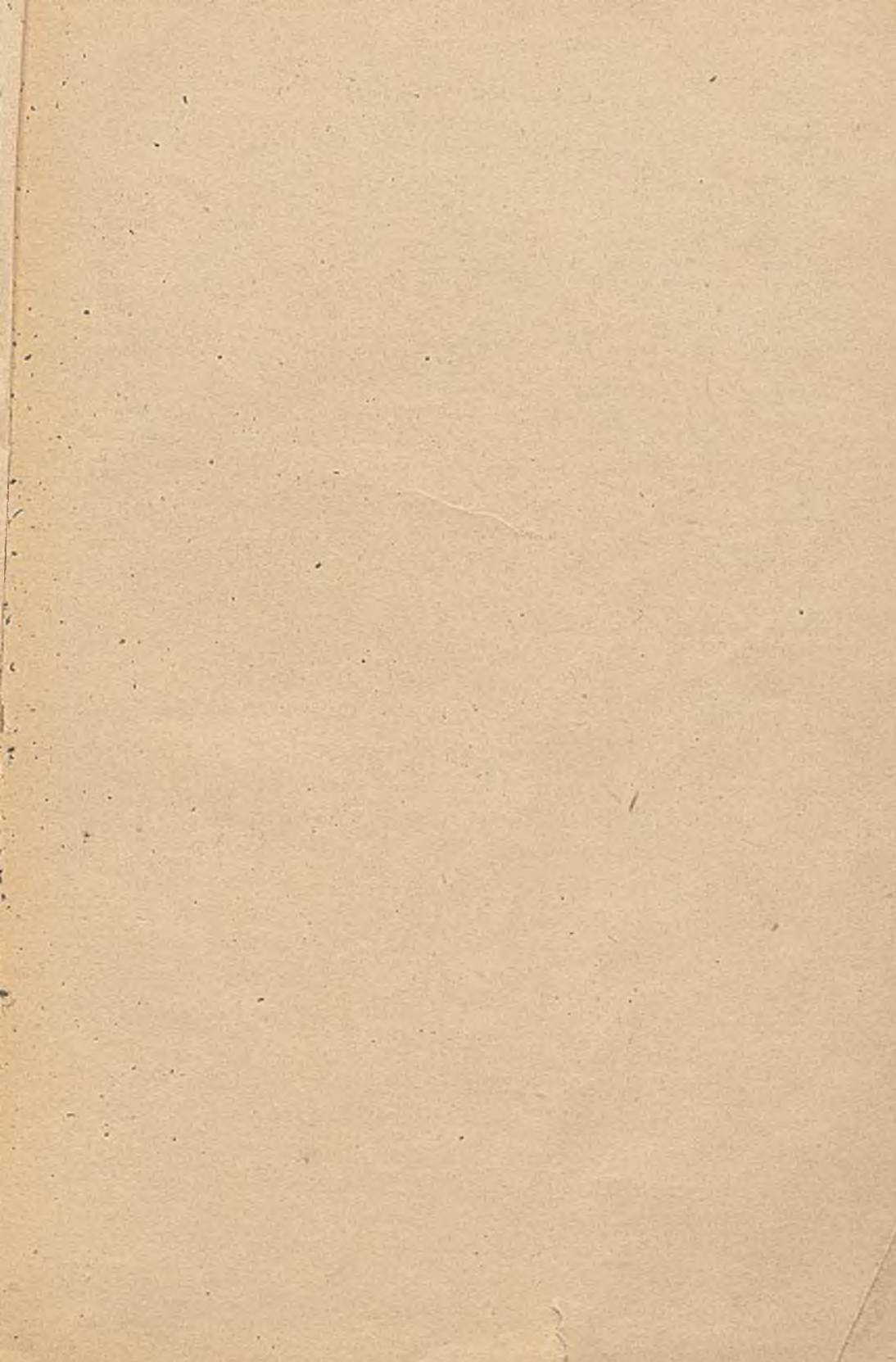
Linoleum wird in der Weise hergestellt, daß eine aus feinstem Korkmehl und oxydiertem Leinöl bereitete Masse unter starkem Druck auf Jutegewebe aufgetragen wird.

Linoleum ist wegen seiner geringen Abnutzbarkeit, seiner Dauerhaftigkeit und wegen des geringen Wärmeleitungsvermögens ein vorzüglicher Fußbodenbelag. Es kann auf Holz- oder Estrichunterlage verlegt werden (Gips- oder Zementestrich). Die Unterlage muß vollständig trocken sein. Das Linoleum muß vor dem Verlegen einige Tage lang in den betreffenden Räumen ausgebreitet liegen, damit es sich der Raumtemperatur anpassen kann. Als Klebemittel dient Linoleumkitt, aus Schellack und Spiritus bestehend. Die Bahnen müssen in der ganzen Fläche aufgeklebt werden und die Kanten genau aneinander passen. Der Linoleumbelag reicht bis an die Fußleiste. Die entstehende Fuge wird durch eine kleine Hohlkehlleiste gedeckt.

D. Stuckarbeiten.

Gesimsprofile und Ornamente im Innern des Gebäudes werden meist aus schnell erhärtendem Gips hergestellt (Stuckarbeiten). — Glatte Gesimse (z. B. die Vouten zwischen Wand- und Deckenflächen) werden zweckmäßig an Ort und Stelle gezogen. Hierbei werden in Entfernungen von ungefähr 50 cm nach der Voutenform gebogene Rundeisen zwischen Wand und Decke befestigt und darüber Drahtgewebe gespannt. Dann wird die Gipsmasse aufgebracht und das Profil mittels Schablone gezogen. — Verzierte Voutenteile und die Deckenrosetten werden als fertige gegossene Stücke angeliefert und mittels Schrauben an Holzdübeln, Deckenschalung usw. befestigt.





BG Politechniki Śląskiej
nr inw.: 102 - 130353



Dyr.1 130353